

平成22年度研究調査プロジェクト

安全でエコなラウンドアバウトの実用展開に関する研究（Ⅱ）

報告書

平成23年3月

研究組織

(50音順)

プロジェクトリーダー

中村 英樹 名古屋大学大学院工学研究科

メンバー

大口 敬 首都大学東京大学院都市環境科学研究科
尾崎 晴男 東洋大学総合情報学部
竹林 秀基 国土交通省道路局環境安全課
淡中 泰雄 国土交通省道路局企画課
浜岡 秀勝 秋田大学工学資源学部
宗広 一徳 (独)土木研究所寒地土木研究所
森田 綽之 日本大学総合科学研究所
米山 喜之 (株)長大 道路事業本部

オブザーバー

高橋 尚人 (独)土木研究所寒地土木研究所
武本 東 (独)土木研究所寒地土木研究所

研究協力者

岩川 慎悟 名古屋大学大学院工学研究科博士前期課程

事務局

今泉 浩子 (財)国際交通安全学会
佐伯 芳久 (財)国際交通安全学会

謝辞

本研究プロジェクトを進めるに際して、次の組織の皆様から絶大なるご協力・ご支援をいただきました。ここに記して謝意を表します。

- 飯田市建設部
- 長野県飯田建設事務所
- 長野県警察飯田警察署
- (社)長野県建設業協会飯田支部
- (株)飯田ケーブルテレビ
- (株)キクテック
- (株)道路計画
- 国際航業(株)

目 次

1. 研究の背景と目的	1
2. 社会実験の準備	2
2.1. 対象交差点の選定.....	2
2.2. 合意形成過程.....	3
2.3. 住民へのメディアによる事前情報提供.....	4
3. 飯田市吾妻町ラウンドアバウト社会実験	5
3.1. 飯田市吾妻町ラウンドアバウトの概要.....	5
3.2. ラウンドアバウトの構成要素と社会実験前の構造.....	5
3.3. 社会実験における改良点.....	7
3.4. 社会実験の準備と実施.....	11
3.5. 交通流観測調査.....	13
3.6. 対象交差点交通状況.....	14
4. 車両挙動分析	15
4.1. 分析項目.....	15
4.2. 車両挙動データ取得方法.....	15
4.3. 流入部に関する分析.....	15
4.4. 環道走行車両挙動に関する分析.....	23
4.5. 流出部横断歩道付近における車両挙動分析.....	27
4.6. 車両挙動分析結果のまとめ.....	30
5. 利用者アンケート調査の分析	31
5.1. 調査の概要.....	31
5.2. 基本集計結果.....	34
5.3. 否定的な自由回答意見に関する分析.....	40
5.4. アンケート調査結果のまとめ.....	45
6. おわりに	46
付録	49
付録 A 対象交差点交通状況.....	49
付録 B ビデオ調査方法.....	51

1. 研究の背景と目的

信号交差点、無信号交差点を問わず、平面交差点においては出会い頭や右折対直進などの交通事故が後を絶たない。また、従来日本の無信号交差点における安全対策は、主として信号機の設置が主要な施策であったが、たとえ信号機を設置しても信号切り替わり時や信号無視の事故が生じ、根本的な対策とならない場合が多いだけでなく、交通量の少ない平面交差点において信号機を設置することは、大幅な遅れや環境負荷をもたらしている。このような問題点に対して、欧米諸国では近年ラウンドアバウトを積極的に導入し、安全で損失が少なく、かつコストのかからない平面交差点を実現している。

ラウンドアバウト(Roundabout)とは、「環道交通流に優先権があり、かつ環道交通流は信号機や一時停止などにより中断されない、円形の平面交差点の一方通行制御方式」を指す。図-1.1に示すような円形形状や、幾何構造に関する各種条件は、こうしたラウンドアバウトの機能を担保するために必要とされるものであり、こうした幾何構造をした平面交差点のことを直接指すわけではない。したがってよく似た「円形」の形状を持つ平面交差点であっても、ラウンドアバウトの定義を満たす制御方式が実現されている場合と、そうでない場合とがある。流入車両が環道交通流より優先されるもの、環道交通流が信号機により制御されるものや、駅前ロータリーなど駐停車機能を備えているものは、ラウンドアバウトではない。ラウンドアバウトは交差点における出会い頭や右折対直進などの交通事故を防止するとともに、遅れやエネルギー損失が少なく、安全性・効率性の双方から有効な交差点形式として、欧米先進国では積極的に導入が進んでいる。

これらの優れた特徴から、日本においてもここ数年、ラウンドアバウトの幾何構造と性能に関する技術的検討が行われてきているものの、日本ではラウンドアバウトの特徴や性能に関する認知度が低いことや、日本の実道における特に安全性に関する実証データが不十分であることから、本格的な実用展開には至っていないのが現状である。そこで本研究では、日本でのラウンドアバウトの本格的実用展開に向けて、認知促進のための活動を行うとともに、行政機関や地域住民と連携して実道実験を行うことを目指す。そして、これよりラウンドアバウト導入に伴う様々な実データを収集することで、上記のような障害を一つずつ克服し、本格導入のための環境を整えることを目的とする。

本研究の2ヶ年目であるH2292プロジェクトでは、長野県飯田市との協働で、既存吾妻町ロータリーの物理的構造を変更することなく、路面標示や各種安全デバイス設置を行い、本格的ラウンドアバウトとしての構造改良効果を実道で実証するための社会実験を実施した。



図-1.1 標準ラウンドアバウト

2. 社会実験の準備

2.1. 対象交差点の選定

本年度の社会実験対象交差点の選定に際して、通常の信号または無信号交差点を物理的に改良したり、交通規制を変更したりすることによって、社会実験を行うことは極めて困難であると考えられるため、既存の円形交差点でラウンドアバウト型の交通運用が行われている交差点を候補として検討することとした。日本においては、かつてロータリーといった円形の交差点形式が多数存在したが、これらは主に都市部の主要交差点に設けられ、また流入交通流優先であったために、交通混雑を生ずる原因となり、これらの大部分が通常の平面交差に改築されてきた。しかし、現在残されているロータリーの中で、流入部一時停止制御などにより環道交通流優先の運用が行われ、実質的にラウンドアバウトとして巧みに機能している例が少なからず存在する。昨年度のH188プロジェクトにおいて抽出した全国の円形交差点の中から、上記の条件に該当する交差点を選定した。また、実道での実験を行いやすい環境として、日常的に自動車交通量がある程度存在し、歩行者交通量が少なく、地元の理解を得易いという諸条件を勘案した結果、飯田市の通称「吾妻町ロータリー」を有力な候補交差点として選定した。

この「吾妻町ロータリー」は、飯田市の中心市街地の北東部に位置し、長野県道15号線と市道の交わる5枝交差点である。交通量が最も多いのは朝のピーク時間帯であり、最も交通需要の多い流入部では、最大で約300台/時の利用がある。大型車交通量は極めて少なく、歩行者交通量も多くない。また、5つの流入部すべてが一時停止で制御されることにより環道交通流優先の運用がなされ、朝夕の通勤時間帯にはかなりの交通量を巧みに捌いている、日本では極めて貴重なラウンドアバウトの事例である。しかしながら、このラウンドアバウトは設置されてから50年以上が経過した古い設計によるものであり、交差点構造は近代的なラウンドアバウトとは大きく異なっており、安全上の問題を抱えていた。

また本交差点は、飯田市の都市計画上シンボリックな南北4車線の桜並木通りの中に位置しているが、現在市街地西部に建設中であるバイパスの完成後は、当該交差点の通過交通がバイパスに転換することも想定されるため、近い将来この街路空間全体を改良することが検討されている。その中で、5枝交差点でシンボルでもある本交差点の改良方法は重要な懸案となっているため、今回の社会実験は改良方法



写真-2.1 対象地周辺の上空写真



写真-2.2 H21年度の住民説明会



写真-2.3 ピーク時北側流入部

の検討に際して有益なデータを得ることが期待されたものである。

そこで、H2292プロジェクトでは、飯田市との協働で、本交差点の物理的構造を変更することなく、路面標示や各種安全デバイス設置を行い、本格的ラウンドアバウトとしての構造改良効果を実道で実証するための社会実験を、長野県飯田建設事務所、飯田警察署など関係機関の協力を頂きながら実施することとした。この際、昨年度のH188プロジェクトにおける東和町信号交差点のラウンドアバウト化検討の経験から、住民や自治体のラウンドアバウトに対する理解が当初から存在したことも大きな原動力となった。

2.2. 合意形成過程

平成22年4月、飯田市に社会実験の打診を行った結果、将来、車線減少予定のある大宮桜並木通りの改良計画と一体的に考え、社会実験はその一部という位置づけで、冬期前の社会実験実施を目標に基本合意した。それ以後は月に2回程の打ち合わせを重ね、社会実験の具体的実施内容を検討した。また、飯田市の他に長野県飯田建設事務所、飯田警察署、長野県警察と実施に向けて協議を重ねた。平成22年6月には、飯田市と国際交通安全学会が協働で社会実験を実施し、住民主導という形で進行していくこと、実験期間は平成22年11月1日(月)から12月11日(土)までの42日間(施工期間含む)とすることなどの社会実験における基本方針が決定した。当初は1週間程度を想定していたが、利用者の慣



写真-2.4 各団体との協議



写真-2.5 自治会役員意見交換会



写真-2.6 住民説明会

れと実験の意義を考慮し、42日間という期間に決定した。

一方、地元住民に対しては、社会実験の合意形成を図るために自治会役員意見交換会や住民説明会を飯田市と合同で開催した。平成22年8月5日(木)に行われた自治会役員意見交換会では、吾妻町ラウンドアバウト周辺の東野地区・橋北地区の自治会役員に対して社会実験の説明を行い、意見交換を行った。前年度の東和町におけるラウンドアバウト化検討の経験から、自治会役員の理解もあり、建設的な意見が数多く寄せられた。

また、住民説明会は一般住民を対象として、飯田市公民館において9月2日(木)、3日(金)の2回開催した。その中で社会実験の趣旨と内容を説明した上で住民の方々の意見を聞いた。社会実験の実施に関しては、安全性が向上するという事で肯定的な意見が出された。このほか、従来のロータリーでの通行方法や隅角部の植栽の存在による視認性の問題、横断歩道の位置など、現状の問題点に対する改善要望が数多く寄せられた。

以上のような意見が住民説明会において出たが、いずれも社会実験に関し否定的な意見ではなかったため、社会実験実施については住民の合意が得られたと判断された。

2.3. 住民へのメディアによる事前情報提供

社会実験実施の周知のために、飯田市を通じて各種メディアによって広く情報提供を行った。8月27日(金)には、飯田市役所にて牧野光朗飯田市長との合同記者会見により社会実験の趣旨と内容を公表した。この記者会見の様子は地元ケーブルテレビ、新聞社により報道され、広範囲への周知が行われた。

また、飯田市が発行する「広報いいだ」(11月1日号)には、社会実験の情報が掲載されるとともに、周辺住民に対しては地元自治会の協力の下、社会実験告知のチラシが回覧され、社会実験実施に関する周知の徹底が行われた。



写真-2.7 記者会見(8月27日)

3. 飯田市吾妻町ラウンドアバウト社会実験

本章では、飯田市吾妻町交差点で実施した社会実験について、対象交差点の従来の問題点、社会実験における改良点、データ取得方法や分析項目について概要を述べる。

3.1. 飯田市吾妻町ラウンドアバウトの概要

通称「吾妻町ロータリー」は、飯田市の中心市街地の北東部に位置し、長野県道15号線と市道の交わる5枝交差点である。交通量が最も多いのは朝のピーク時間帯であり、最も交通需要の多い流入部では、最大で約300台/時の利用がある。大型車交通量は極めて少なく、歩行者交通量も多くない。

本交差点は、飯田市の都市計画上シンボリックな南北4車線の桜並木通りの中に位置しているが、現在市街地西部に建設中であるバイパスの完成後は、当該交差点の通過交通がバイパスに転換することも想定されるため、近い将来この街路空間全体を改良することが検討されている。その中で、5枝交差点でシンボルでもある本交差点の改良方法は重要な懸案となっているため、今回の社会実験は改良方法の検討に際して有益なデータを得ることが期待されたものである。

従来の吾妻町ロータリー(写真-3.1)は、次のような幾何構造上の特徴と問題点を有していた。すなわち、

- ① 5つの流入路の中心線が1点で交わらず、円の中央が南北軸から外れている、
- ② 環道直径が北側約40m、南側約50mと大きく、正円でない楕円形となっている、
- ③ 北側流入部(片側2車線)から南側流出部(片側2車線)に車両が直進可能な線形となっており、通過速度が高い、
- ④ 環道部の幅員が一様でなく、広大である(特に南～西部分)ため、ODによる車両の走行軌跡がまちまちであり、危険な交錯が頻繁に生じている、

等である。

3.2. ラウンドアバウトの構成要素と社会実験前の構造

社会実験前(以下、事前とする)の交差点幾何構造を図-3.1に示す。ここで、各流出入口をそれぞれN、E、S、SW、Wとした。これらの事前の基本構造を表-3.1に示す。

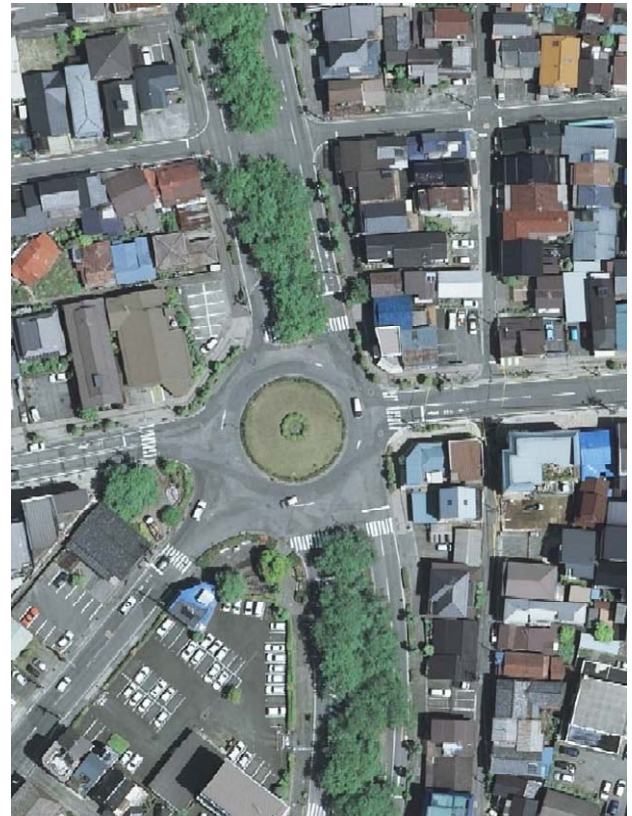


写真-3.1 社会実験対象交差点
通称「吾妻町ロータリー」

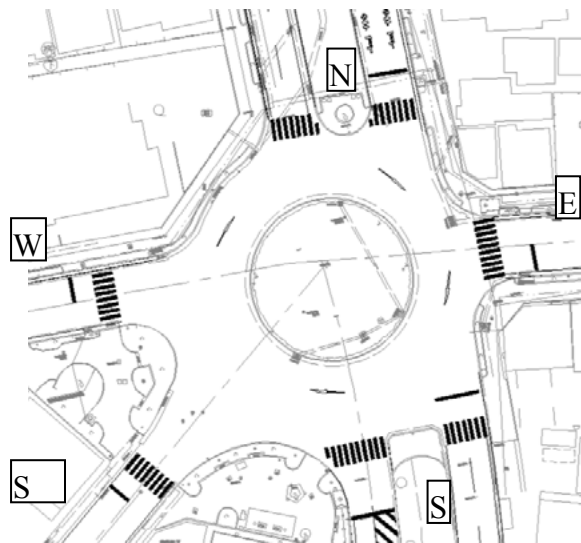


図-3.1 社会実験実施前の構造

表-3.1 事前流出入口幅員・車線数

		幅員(m)	車線数
N	流入部	3.5	2
	流出部	3.5	2
E	流入部	4.5	1
	流出部	4.5	1
S	流入部	3.5	1
	流出部	3.5	2
SW	流入部	4	1
	流出部	4	1
W	流入部	4.5	1
	流出部	4.5	1

1) 環道

環道とは、ラウンドアバウトを構成する円形の道路のことで、環道を円状にすることで、交差点通過時の車両速度を一定に保つことが可能となる。交通工学研究会自主研究によるガイドライン案(中村ら, 2009)によると、環道幅員について、設計車両が小型車両の場合に3.5m~4m程度、普通自動車の場合には外径に応じて5.5m~6m以上、車両の走行幅員の両側には、0.5mの側方余裕を設け、車両の流出入時の切り返しが必要となるので、描画による車両軌跡の確認をした上で幅員を決定することが望ましいとされている。

対象交差点では、環道直径が北側約40m、南側約50mと大きく、正円でない楕円形をしており、環道内走行速度を一定に保ちづらい。また環道幅員が一定でなく8~13mである。特に環道南から西にかけて環道幅員が広く、環道内での並走や追い越しなどの危険な走行状態がしばしばみられる。

2) エプロン

エプロンとは、環道の内側に設置される帯状の部分のことである。大型車の走行を担保した場合、環道幅員が極めて広がってしまうため、小型車は環道部、大型車は環道とエプロンを合わせた幅員を用いて走行させることで車両走行動線を統一化させるということがガイドライン案で示されている。小型車のエプロン部使用を抑制するため、エプロンは環道部の舗装路面から5cm程度嵩上げした構造で設けるのが効果的である。対象交差点でエプロンは設置されておらず、小型車と大型車の走行範囲を差別化していない。

3) 流出入口

流出入口とは、単路部から環道に流入する流入部と、環道から単路部に流出する流出部を合わせたものである。流入部の幅員が必要以上に広かったり、流入部の隅角部半径が過大であったりすると、流入車の環道に対する合流角度が浅くなり、速度抑制上好ましくない。一方、流出部においては、速度を落とした環道車両により後続車両を妨害することを防ぐため、隅角部半径は流入部よりも大きめに設計することが好ましいとガイドライン案に示されている。

対象交差点では、昭和22年に起きた大火の教訓から、南北に抜ける市道が防火帯の機能を有しており、交通量に対して道路幅員が極めて大きくなっている。そのため、N流出入口とS流出部は片側2車線運用

となっている。流出入部の片側2車線運用は、車両間交錯点の増加、環道内での並走や追い越しの危険性がある。また、N流入部に関して、第1車線を直進及び左折、第2車線を右折車線として運用している。S流入部では、2車線分の車道幅員があるものの、ゼブラマーキングにより1車線に絞って運用している。

N流入部とS流出部の軸線は中央島中心方向を向いておらず、直線的な流入・流出が可能な構造であるため、十分に減速を行わないまま高速で流入・流出する危険性がある。

4) 中央島

中央島はラウンドアバウトの中央に設置される円形の交通島である。ガイドライン案によると、中央島においては、環道や他流入部の状況を視認しやすくすることと、万一流入車が中央島へ突入した場合に致命的事故になることを防ぐために、背の高い植栽や構造物を配置したり、周囲を高いコンクリート壁で囲んだりしてはならないとされている。



写真-3.2 中央島(事前, E流入部より)

対象交差点は30cm程のブロックで周囲を囲っており、植栽が植えてあるが、見通しは良好である(写真-3.2)。

5) 流出入部分離島

流出入部に分離島を設けることにより、流入車と流出車を完全に分離することができるとともに、横断歩道を設置する場合には、2段階横断を可能とし横断歩行者の待避スペースとなる。

対象交差点のE、SW、およびW流出入部では分離島は設置されておらず、流入車と流出車の分離がなされていないが、NとS流出入部では桜並木の中央帯があり、これが分離島の機能を果たしている。

6) 標識・路面標示

各流入部に「ロータリーあり」(201の2)の警戒標識(写真-3.3)が設置されている。また、中央島外縁部の各流入部から視認できる箇所に「一方通行」と「とまれ」の看板(写真-3.4)が設置されている。全流入部の横断歩道より上流側には、停止線が設けられている。S流出部直近の環道内にも停止線が設置されている。SW流入部の停止線が環道から極めて離れており、流入車両が環道走行車両に対して非優先であるという認識が十分担保されない危険性がある。



写真-3.3 「ロータリーあり」の警戒標識



写真-3.4 中央島設置看板

3.3. 社会実験における改良点

前節に挙げた問題点を解消するため、次のような事項に留意して社会実験時の設計を行った(図-3.2)：

- ①環道幅員を適正に狭め、完全な円形とし、交通流を整える。
- ②南北流入部の幅員を適正に狭めるとともに、車線を1車線に絞り、交通流を整える。
- ③流入部を中央島中心に振り向ける。

- ④特に北流入部、南流出部の線形を直線から曲線に改め、速度抑制を促す。
- ⑤流入部と流出部の隅角部の構造を差別化し、逆走防止を図る。
- ⑥環道と流出入口の境界部にドット線を設置し、優先/非優先関係を明示する。

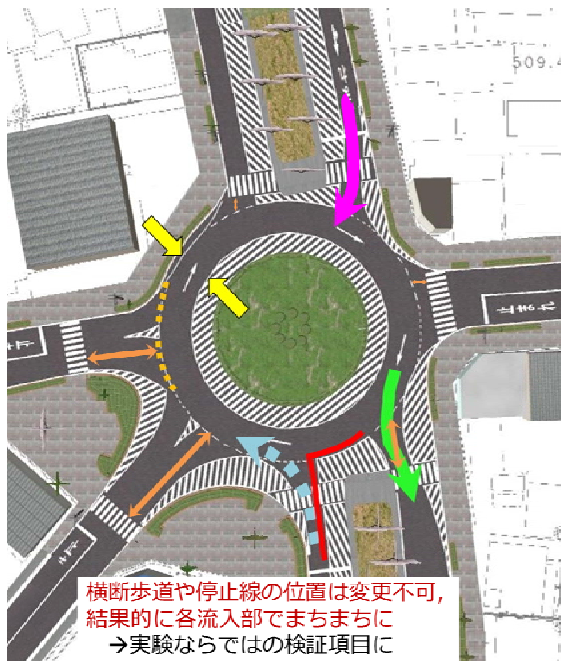


図-3.2 社会実験における改良点

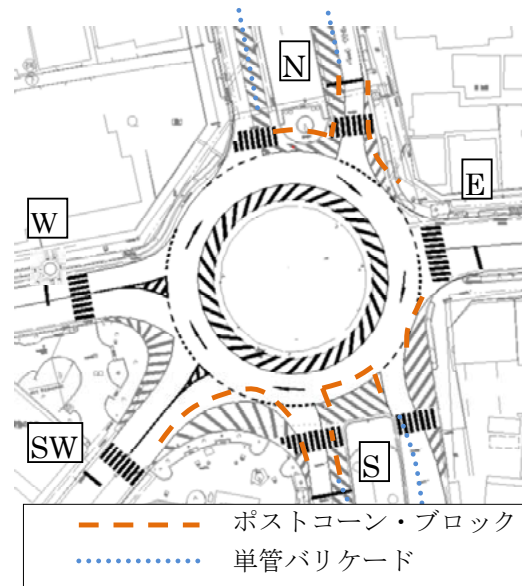


図-3.3 社会実験中の構造と運用

社会実験中(以下、事後とする)の交差点構造を図-3.3に示す。今回は社会実験であることから、道路構造そのものや交通規制の変更は不可であるため、路面標示(写真-3.5~3.6)、ポストコーン、ブロック、バリケード、注意喚起シール(写真-3.7)、看板(写真-3.8、写真-3.9)、等を設置することで対処することとした。



写真-3.5 設置した路面標示(全天候型溶融式路面標示材) 協力：(株)キクテック



写真-3.6 夜間の路面標示視認性
(映像記録協力：(株)飯田ケーブルテレビ)

ポストコーン・歩車道境界ブロックの設置



横断歩行者用注意喚起シートの貼り付け



単管バリケードの仮設
(協力：長野県建設業協会飯田支部)



写真-3.7 設置した各種交通安全施設



写真-3.8 法定外看板の設置(全流入部)

* 「前方優先」は実験後「右方優先」に変更



写真-3.9 社会実験予告・案内看板(各流入路上流部・環道上)

1) 環道

環道を正円にし、環道内幅員は一様に5m、エプロン部を含めて8mとした。環道車両走行軌跡と走行速度を安定させる効果が期待できる。

2) エプロン

ゼブラマーキングによる、幅員3mのエプロンを設置した。大型車の走行を担保しつつ、小型車の走行を安定させる効果が期待できるものの、段差のある構造物は設置しておらず、エプロン上を通過しても物理的な抵抗感がないため、小型車がエプロン上を走行する可能性がある。

3) 流出入部

マーキングとバリケードの設置により、全ての流出入部を1車線運用とした。それにより、車両間交錯点の減少、車両軌跡のばらつきを抑える効果が期待できる。また、ポストコーンやブロックを設置し、N流入部とS流出部の線形を中心に向けることにより、速度抑制と優先関係の明確化を図る効果が期待できる。

4) 中央島

事前の状態から変更なし。

5) 流出入部分離島

分離島は設置していないが、SWとW流出入部において、ゼブラマーキングにより導流帯を標示し、流入車と流出車の動線を分離した。

6) 標識・路面標示

各流入部から確認できる個所に法定外の看板を設置した(写真-3.8)。S流出部直近の環道内にある停止線を消去した。また、規制に関しては変更できない、横断歩道と停止線の位置は事前から変化していない。流出入部と環道との境界部に白色ドット線を設け、環道と流入部の優先関係を明示した。

3.4. 社会実験の準備と実施

社会実験の準備に際しては、飯田警察署、長野県飯田建設事務所等との度重なる協議・調整を行った。また、資材の提供や設置作業、交通流観測調査に際しては、長野県建設業協会飯田支部、(株)飯田ケーブルテレビをはじめとする地元企業にもご協力をいただいた。

社会実験のための施工は10月下旬から着手し、11月4日にはすべての作業が完了した。対象交差点の施工前後の空中写真を写真-3.10に示す。路面標示により、環道部が正円に整えられ、流入部や環道部の車道幅員が縮小していることがわかる。実験開始後は、特に大きな混乱もなく、12月12日には社会実験を無事終了した。特に北流入部では、従来の片側2車線を1車線に絞ったが、朝ピーク時に渋滞することもなかった。環道内では車両の軌跡が整えられ、スムーズに運用されていることが確認できた。

社会実験実施前後の期間中には、社会実験の様子が新聞、テレビ、ラジオなど各種のマスメディアによって多数取り上げられ報道された。これらの一覧を表-3.2に示す。



a) 社会実験前(事前)

b) 社会実験中(事後, 写真: (株)道路計画)

写真-3.10 飯田市吾妻町ラウンドアバウトの空中写真

表-3.2 各種マスメディアによる社会実験に関する報道一覧

メディア	配信日	社名	タイトル
新聞	H22.8/28(土)	信濃毎日新聞(飯田伊那版)	信号機なし交差点実験
	8/28(土)	信州日報	安全でエコな交差点に
	8/28(土)	南信州新聞	ロータリーで社会実験
	8/28(土)	中日新聞(南信版)	交差点周回で安全に
	10/8(金)	毎日新聞	事故防止効果検証へ
	10/8(金)	毎日新聞(大阪)	ロータリー再び光
	10/25(月)	毎日新聞(なごや近郊)	円形交差点普及へ実験
	10/31(日)	信州日報	あすから社会実験
	11/2(火)	南信州新聞	社会実験がスタート
	11/2(火)	信濃毎日新聞	ロータリー誘導実験開始
	11/2(火)	中日新聞(南信版)	交通量調査始まる
	11/3(水)	信州日報	社会実験の出足まずまず
	11/12(金)	南信州新聞	社会実験の成果に期待
	11/13(土)	信州日報	住民意見交換会計画も
	12/3(金)	南信州新聞	吾妻町ロータリー・今の方走りやすい
	12/3(金)	信州日報	改善効果認められる
	12/11(土)	朝日新聞(愛知総合)	信号のない円形交差点「ラウンドアバウト」
	12/13(月)	北海道新聞社	(取材)
	H23.3/19(土)	信濃毎日新聞	円形状交差点の社会実験・スムーズな走行実現
3/20(日)	南信州新聞	肯定的な評価が多数	
テレビ	11/12(金)	関西テレビ放送	スーパーニュースアンカー「金曜日のギモン」
	11/25(木)	NHK長野放送局	イブニング信州
ラジオ	10/5(火)	SBC信越放送ラジオ	
	11/2(火)	いいだFM放送	かざこし歳時記
	H23.1/6(木)	CBCラジオ(中部日本放送)	

3.5. 交通流観測調査

社会実験前後による車両挙動の変化を分析するために、社会実験対象交差点で交通流観測調査を行った。調査の概要を表-3.3に示す。調査は事前に予備調査を含めて2回、事後にも2回実施した。事後1は社会実験開始後1週間目に行い、さらに3週間後に事後2を行うことで、ドライバーの慣れについて検証する。観測は、(a)ビデオカメラ、(b)全方位カメラ、(c)ビューポールカメラ、の合計15台のカメラによる撮影によって行った。全方位カメラとは、国際航業株所有の高さ4mの位置から全方向の動画が撮影できる特殊カメラである。また、ビューポールとは、(株)道路計画によって開発された製品であり、電柱などに設置しビデオカメラを高所に揚げることで高所からの撮影を可能とするシステムである。本研究では、主として朝ピーク時である7:00～9:00のデータを使用した。ビデオ調査の詳細については、付録Bを参照。

表-3.3 交通流観測調査概要

	日付	観測時間帯	観測方法
予備調査	6月2日	15:00～18:00	(a)
	6月3日	7:00～9:00	(a),(b)
事前	9月28日～30日	6:30～18:30	(a),(c)
事後1	11月10日, 11日	6:30～18:30	(a),(b),(c)
事後2	12月1日, 2日	6:30～18:30	(a),(b),(c)

また、社会実験における管理の目的、すなわち社会実験中に事故等、危険事象が生じた場合にその原因を事後分析するために、(株)飯田ケーブルテレビによって、ウェブカメラが設置された。社会実験以降、このウェブカメラの映像(写真-3.11)は常時、インターネット上でリアルタイム配信されており、ライブ映像を視ることができる。また、社会実験期間中については、これらの映像はすべて記録を行った。



写真-3.11 ウェブカメラ映像(株)飯田ケーブルテレビ)

3.6. 対象交差点交通状況

対象交差点の交通状況として、表-3.3に11月10日(水)の6:30～18:30の小型車の方向別12時間OD表を示す。また、表-3.4に平日朝ピーク時15分間に観測したOD別の交通流率[台/時]を示す。なお、当該交差点の横断歩行者交通量は、12時間の全流入部合計でのべ900人程度であった。

その他の観測交通量については、付録A参照。

表-3.3 小型車12時間OD交通量(H22.11.10(水)観測, 単位:[台/12時間])

流出部 流入部	N	E	S	SW	W	流入交通量計
N		148	726	760	177	1811
E	145		131	980	539	1795
S	564	156		148	582	1450
SW	846	753	88		49	1736
W	427	580	380	22		1409
流出交通量計	1982	1637	1325	1910	1347	8201

表-3.4 平日朝ピーク時OD交通流率(H22.12.1(水)観測, 単位:[台/時])

流出部 流入部	N	E	S	SW	W	流入交通量計
N	0	12	68	260	28	368
E	8	0	12	212	80	312
S	52	4	0	28	108	192
SW	60	80	12	0	8	160
W	4	32	44	0	0	80
流出交通量計	124	128	136	500	224	1112

4. 車両挙動分析

4.1. 分析項目

社会実験前後における車両挙動に関する分析は、流入部および環道部、および流出部の3つに着目して行う。

流入部については、流入部から環道へ流入する車両について、環道を走行している車両との交錯点、環道へ流入するまでの速度変化、ギャップパラメータに関する分析を行い、流入部の幾何構造の安全性や円滑性について考察する。

環道部については、環道に4つの断面を設け、環道を走行している車両の断面通過時の走行位置と走行速度を比較し、車両挙動を把握することで、環道内や環道付近の走行挙動変化について考察する。

流出部については、特に横断歩道直近上流部に着目し、横断歩行者による影響を受けていない車両が環道から流出部へ流出した後に、横断歩道を通過する際の速度を流出部毎に比較考察する。

4.2. 車両挙動データ取得方法

車両挙動データの取得には、ビデオ画像処理システム(鈴木・中村, 2006)を用い、複数のビデオカメラからの観測軌跡を統合して用いる。車輪の接地点を記録ポイントとし、1/3[s]ごとの車両の走行位置をビデオ画像座標系から地図座標系へ射影変換することで実座標上での走行位置を求めている。なお、観測データに固定区間カルマンスムージングを適用することでスムージング処理を行い、0.1[s]ごとの車両の走行位置および走行速度を補完推定している。

4.3. 流入部に関する分析

前章で述べた社会実験における改良点の車両挙動への効果について、流入部に着目して分析する。ここでは、実験による改良によって、流入部を中央島中心へ向けるとともに1車線化したN流入部と、流入先の環道幅員を狭めたSW流入部の車両挙動について分析する。ここでは、対象とする流入部から流入する車両を流入車両、対象流入部前方の環道を通過した車両を環道車両と定義する。

4.3.1. 交錯点の分布に関する分析

ラウンドアバウトに流入する際に、流入車両と環道車両との交錯が存在する。交錯とは、車両同士の動線が交わることで、動線の交わる点を交錯点と呼ぶ。ラウンドアバウトの利点には、交錯点数の減少があるが、交錯点が存在する以上、車両間の衝突の危険性はなくなる。ここでは、N流入部とSW流入部について、交錯点の分布と幾何構造の関係について分析を行う。

流入に際しての交錯には、(1)環道車両通過後に車両が流入した場合と、(2)車両が流入後に環道車両が通過した場合の2種類がある(図-4.1)。(1)環道車両通過後に車両が流入した場合は、環道車両の左後方と流入車両の右前方が衝突の危険性があり、(2)車両が流入後に環道車両が通過した場合は、流入車両の右後方と環道車両の左前方が衝突の危険性がある。今回は、この2種類の交錯について、車両の交錯の可能性を考慮し、流入後の流入車両と環道車両の車頭時間が前後4秒以内の車両について交錯点の抽出を行った。車両の内輪差がないと仮定し、流入車両の右前輪と環道車両の左前輪の軌跡の交点を交錯点とした。車輪の内輪差がないという仮定から、小型車のみを対象として分析を行った。

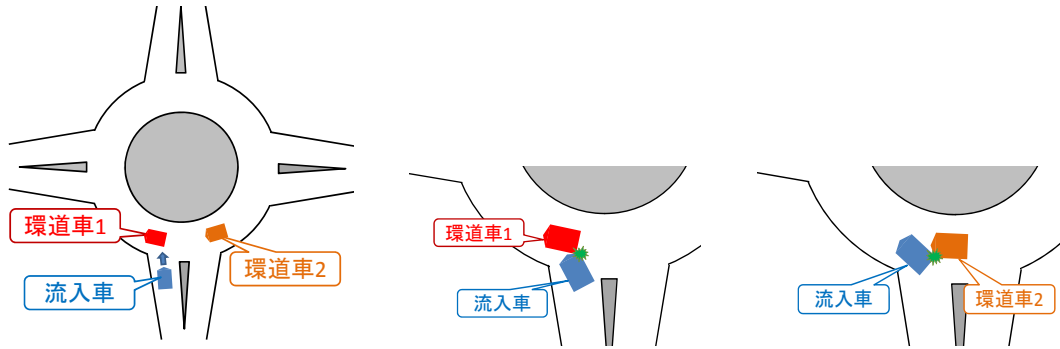


図-4.1 ラウンドアバウト流入時の車両間の交錯可能性

交錯点の位置は、流入車両と環道車両の走行軌跡に依存するものであるので、車両の流出方向によって分布に違いがみられると考えられる。よって、環道車両に関して、対象流入部から環道下流側へ数えて最初の流出部へ流出する車両と、それより下流で流出する車両に分けて分析を行った。流入車両についても、流入部から環道下流側へ数えて1つ目の流出部へ流出(いわゆる左折のような走行)する場合と、それ以外へ流出する場合とは交錯点の分布に違いがみられると考えられる。しかし、対象流入部においては、前者の分析に必要なサンプル数を確保できないために、このような左折車両は今回対象外とした。

(1) N流入部交錯点

N流入部について、流入車両と環道車両の交錯点を、流入車両の利用車線と環道車両の流出方向別に図-4.2に示す。N流入部は、事前は2車線運用であったため、事前の交錯点の分布は第1車線(歩道側)と第2車線(中央帯側)に分類した。(a)は環道車両がE流出部へ流出した場合、(b)は環道車両がE流出部以外へ流出

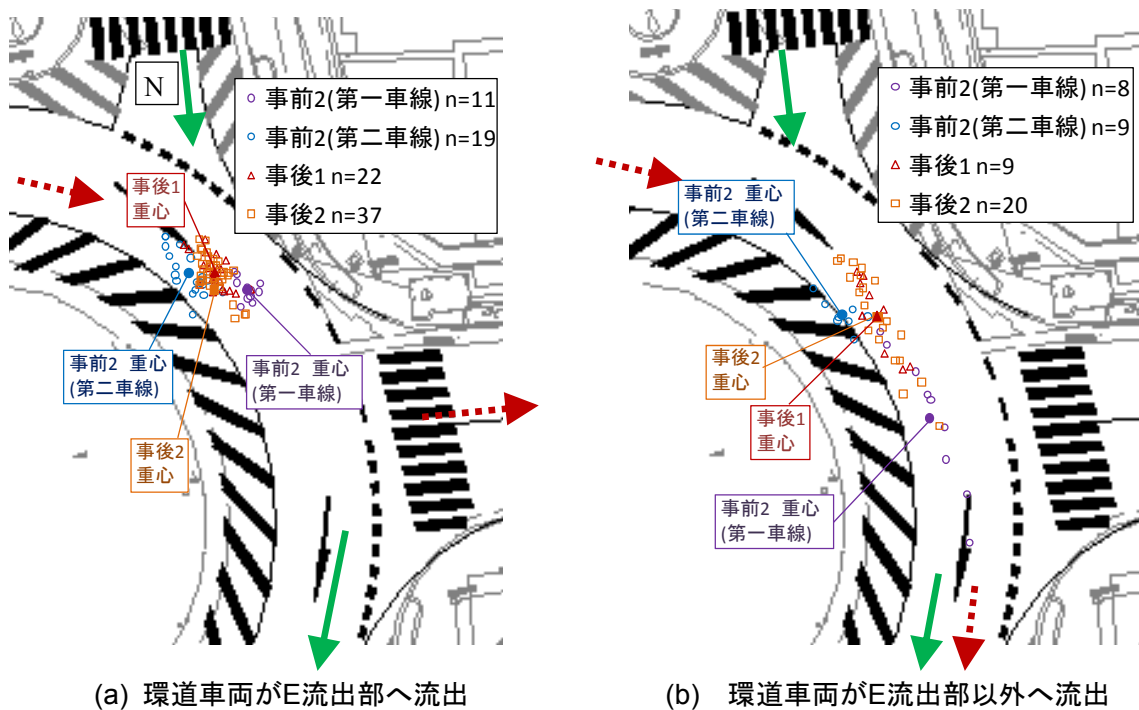


図-4.2 N流入部流入車両交錯点分布

流出した場合である。また、各属性の交錯点の重心も示してある。

表-4.1に交錯点に関する分析結果を示す。ここでは、交錯点に関する指標として、流入部から交錯点重心までの距離、各交錯点と重心の距離の平均値、環道車両の流出方向の違いによる交錯点重心の距離の3つを用いた。流入から交錯点重心までの距離は、交錯点の位置を表す値である。各交錯点と重心の距離の平均値は、交錯点のばらつきを示している。また、環道車両の流出方向の違いによる交錯点の相違を示す値として、環道車両の流出方向の違いによる交錯点重心の距離を用いた。流入部から交錯点重心までの距離については、分析においては流入車両の右前輪の位置を映像から抽出しているため、事後設置された流入部ドット線の中央部から0.85m右側を流入位置として、この位置から交錯点重心までの距離とした。

各属性の交錯点の分布を比較すると、(a)と(b)のいずれについても、事前の流入部での利用車線による違いがみられる。

各属性の交錯点重心からの距離の平均について、環道車両の流出方向別に比較すると、(a)に対して(b)が大きな値をとっている。これは、流入車両が環道に流入する際に、(a)は環道車両と十字に交錯し、(b)は環道車両と合流するように車両同士が平行に交錯するので、(b)に関しては車両の走行位置により大きく交錯点の位置が変化してしまうためであると考えられる。また、(b)の事前の第2車線走行車両について、交錯点重心からの距離の平均が小さいのは、流入車両の走行位置が環道内側に寄っているため、環道車両と動線が平行になる前に流入しているためであると考えられる。

環道車両流出方向別の交錯点重心の距離を比較すると、事前の第1車線走行車両のみ突出して大きな値を示している。また、(a)の事前の第2車線走行車両と(b)の事前の第1車線走行車両の交錯点重心の差は8.6mあり、事前の構造全体で考えると事後と比較して3倍以上の差を示していることから、それだけ交錯の分布範囲が広いことを示唆している。

表-4.1 N流入部流入車両交錯点の比較

	流入から交錯点重心までの距離(m)		交錯点重心からの距離の平均(m)		環道車両流出方向別の交錯点重心間距離(m)
	(a)	(b)	(a)	(b)	
事前(第1車線)	7.01	13.49	0.58	2.89	6.7
事前(第2車線)	5.58	7.9	1.15	0.84	2.4
事後1	5.72	8.28	0.87	1.72	2.6
事後2	5.77	8.36	0.87	2.19	2.6

(2) SW流入部交錯点

SW流入部について、流入車両と環道車両の交錯点を、環道車両の流出方向別に求めた。また、各属性の交錯点について重心を求め、これらを図-4.3に示した。(c)は環道車両がW流出部へ流出した場合、(d)は環道車両がW流出部以外へ流出した場合である。また、N流入部と同様、交錯点重心に関する集計結果を表-4.2に示した。

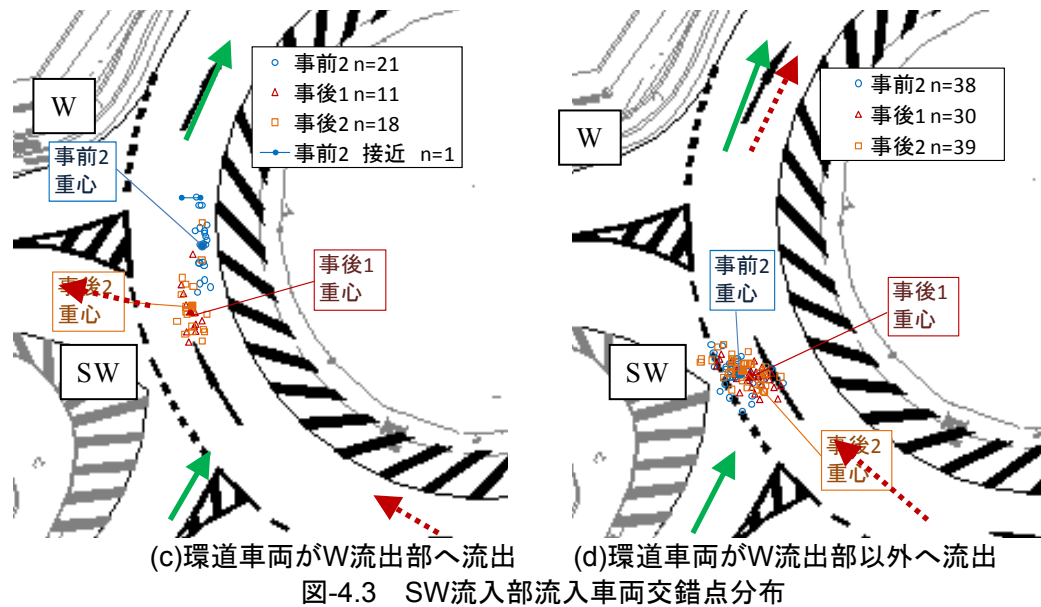


図-4.3 SW流入部流入車両交錯点分布

(c)に関して、交錯点の分布に事前と事後の違いがあまり見られない。(d)に関して事前と事後で比較すると、交錯点の分布の位置に違いが見られるが、重心からの距離の平均にあまり差はない。

(d)に関して、事前で交錯点を持たない車両の組み合わせが観測された。これは、環道内での並走の危険性を示唆しているものである。

表-4.2 SW流入部流入車両交錯点比較

	流入から交錯点重心までの距離(m)		交錯点重心からの距離の平均(m)		環道車両流出方向別の交錯点重心間距離(m)
	(c)	(d)	(c)	(d)	
事前	2.98	10.04	1.01	1.2	7.36
事後1	2.78	6.8	0.86	1.14	3.78
事後2	3.15	6.49	0.99	1.36	3.9

(3) N流入部、SW流入部交錯点の比較

環道車両が対象流入部から環道下流側へ数えて1つ目の流出部へ流出する場合である、N流入部の(a)とSW流入部の(c)を比較すると、SW流入部が流入から交錯点重心までの距離が小さい。これは、N流入部とE流出部との交差角度が約90度であるのに対し、SW流入部とW流出部との角度が45度程度であるため、Wへ流出する環道車両がSW流入線付近を通過するためであると考えられる。流入線付近での交錯は、環道に流入していない流入車と、環道車が交錯する危険性があるので好ましくない。事後については、ゼブラマーキングで環道車のWへの流出の際の動線を誘導しているが、流入線付近で交錯点が存在しているのは、ゼブラマーキング上に構造物を設置していないため、ゼブラ上を通過して流出している車両が存在するためだと考えられる。

環道車両が対象流入部から環道下流側へ数えて1つ目の流出部以外へ流出する場合である、N流入部の(b)とSW流入部の(d)を比較すると、事前の第2車線利用車を除き、N流入部が交錯点重心からの距離の平均が大きい。事前については、N流入部の第1車線利用車は、走行位置が環道外側に寄っているためであ

ると考えられる。事後については、流入部の構造を変化させ、中央島中心に流入部を屈曲させたが、その始点が流入線の約15m上流からであり、この地点に到達するまで運転者は流入先の環道が直線的に確認できる状態であるため、車両の動線をあまり変えずに直線的に流入しがちであるためと考えられる。

4.3.2. 流入部における流入速度に関する分析

ここでは、車両がラウンドアバウト環道部に流入するまでの、流入部での速度変化について分析する。N流入部での車両速度と車両走行距離の分布を求め、事前事後比較を行うことで、流入部幾何構造と車両速度との関係进行分析する。

(1) 定義

流入部において、車両速度が極小値をとる位置を、減速位置とする。減速位置に応じて、停止線周りで減速、停止線後に減速、2回以上減速の3つに分類した(図-4.4)。対象流入部であるN流入部において、停止線上流端と横断歩道上流端との距離が6mであることから、停止線の前後3mで減速位置をとる車両について、停止線周りで減速した車両とした。流入車の車両挙動は、幾何構造、追従状態、横断歩行者の有無、環道車両の有無に影響されることが考えられる。幾何構造による車両挙動の変化を分析するために、他の要素が車両挙動に影響しないように、先行車両と横断歩行者が存在せず、かつ流入部手前15mから流入するまでの間に、環道の上流側1/4の部分に車両が存在しなかった流入車両を自由走行車両と定義し、分析の対象とする。

車両毎の走行距離を停止線で合わせ、停止線の上流端の位置を0として分布を描いた。

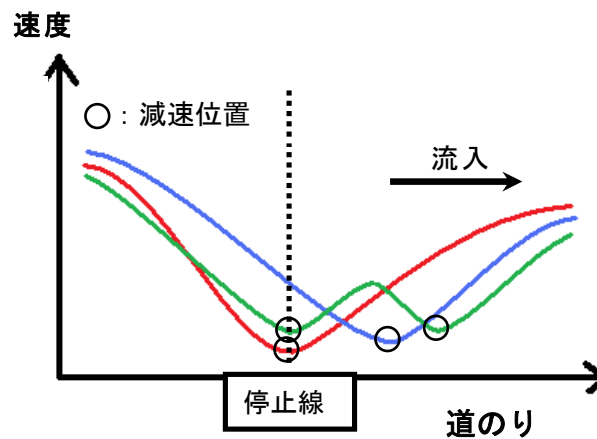


図-4.4 流入部における車両の速度変化

(2) 流入速度変化に関する分析

図-4.5は、停止線周りで減速した自由走行車両のうち、減速位置での速度が5km/h以上の車両について、これらの車両速度の最大値、最小値、85パーセンタイル値、15パーセンタイル値、平均値の位置変化をそれぞれ表したものである。

停止線で減速した後の車両速度について、事前と比較して事後で速度が低下している。これは、ゼブラマーキングやポストコーンの設置で流入角度を変化させ、流入部の構造を中央島に向けたことによる速度抑制効果であると考えられる。

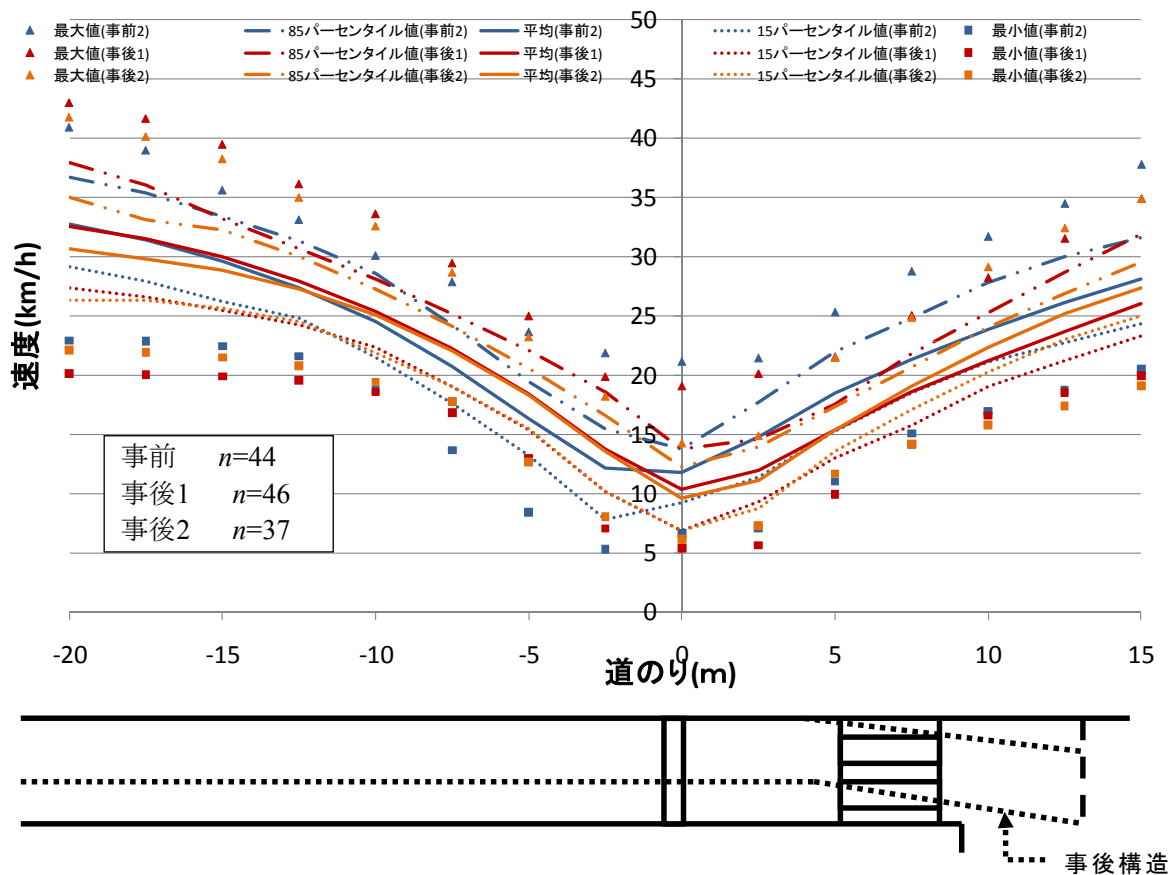


図-4.5 停止線周りで減速した車両(最低速度5km/h以上)の速度変化

(3) 減速位置に関する分析

図-4.6は、N流入部の自由走行車両の減速位置の累積分布を表したものである。自由走行車両に関しては、流入するまでに2回以上減速する車両がほとんど存在しなかったため、1回減速した車両のみを対象とした。

事前と事後を比較すると、事後で減速位置が下流側に移動している。これは、

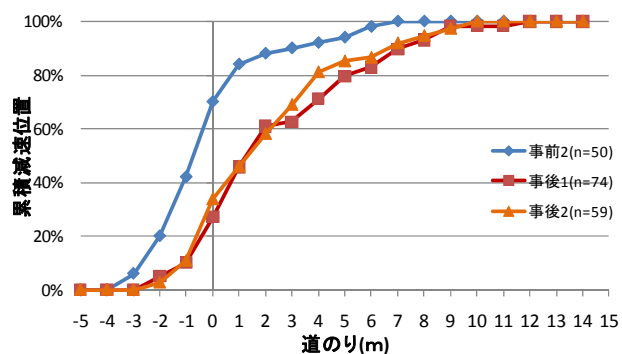


図-4.6 減速位置の累積分布

ドット線の設置や、流入部の構造を中央島に向けたことにより、環道に対して流入部が非優先である意識が高まり、より下流で流入判断を行ったためだと考えられる。それにより、停止線手前で一旦停止する割合が減っている。

4.3.3. ギャップに関する分析

本節では、合流に際しての環道交通流のギャップパラメータに関する分析を行う。

ギャップとは、環道を通過する車両の車頭間隔であり、流入挙動として、各ドライバーの流入/停止判断を表す指標である。「流入車両が流入し得る、最小の環道車両間の車頭間隔」と定義される、クリティカルギャップ t_c について比較を行う。

今回採用したクリティカルギャップの求め方は、10秒以下の観測されたギャップを、受入れギャップと見送りギャップに分類し、以下の式によりそれぞれの累積確率をプロットし、それぞれの交点をクリティカルギャップ値とする方法である。

$$\text{累積確率} = \frac{n\text{秒以下の } \textit{accepted (rejected) gap} \text{ 数}}{\text{総 } \textit{accepted (rejected) gap} \text{ 数}} \quad (n = 1, 2, \dots, 10)$$

この方法ではサンプル数が少ない場合でも値の設定は可能であるが、クリティカルギャップ値であるといえる理論的な根拠がなく、便宜的な方法といえる。しかしNCHRP (2009)など、この方法を用いて設定している研究が多く、累積確率を用いた方法で推定している。クリティカルギャップは、N、S、SW流入部について観測を行った(表-4.3)。

また、「追従して流入する車両の、前方車両との車頭間隔」と定義される、フォローアップタイム t_f についても比較を行った。待ち行列後方の追従流入を行った車両のみから観測され、観測値の平均値をフォローアップタイムとして設定される。フォローアップタイムは、N・SW流入部について観測を行った

クリティカルギャップについて、改良前後や流入部毎の違いはあまり見られなかった。

フォローアップタイムについて、事前でN流入部よりSW流入部が小さくなっている。

これは、SW流入部は横断歩道通過後から環道に流入するまで距離があるのに対し、事前のN流入部はなかったためだと考えられる。図-4.7のN流入部のフォローアップタイムの分布を事前と事後で比較すると、事前ではばらつきが大きいのにに対して、事後ではばらつきが小さくなった。これは、幾何構造改良で流入角度を大きくすることにより、安全確認のための首ふりの範囲が小さくなり、運転者属性によ

表-4.3 クリティカルギャップとフォローアップタイム

	クリティカルギャップ t_c [s]			フォローアップタイム t_f [s]	
	N	S	SW	N	SW
事前	4.3	4.2	4.1	3.5	2.9
事後1	4.2	4.3	4.2	3.3	2.7
事後2	4.5	3.9	4.2	2.9	2.8

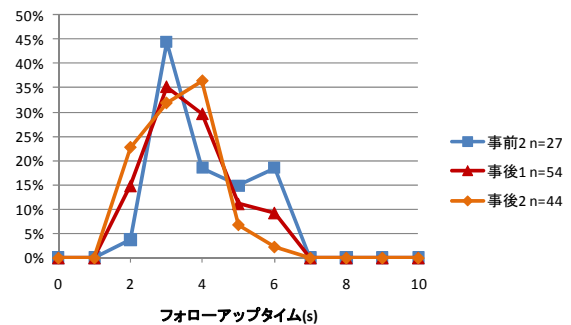


図-4.7 N流入部フォローアップタイム分布

る安全確認行動に要する時間のばらつきが小さくなったためだと考えられる。よって、安全確認が容易になり、安全になったといえる。

交通容量の推定に関して、FGSV (2001)の式では以下のようになる。

$$C = 3600\alpha \cdot \frac{1}{t_f} \cdot \exp\left\{-\frac{Q_c}{3600} \cdot \left(t_c - \frac{t_f}{2} - \tau\right)\right\}$$

ここに、 α :自由走行確率、 t_c :クリティカルギャップ、 t_f :フォローアップタイム、 τ :最小車頭時間である。

4.3.4. 流入部交通容量

表-4.3で得られたギャップパラメータの値を用いて、流入部交通容量を推定した結果を表-4.4に示す。今回の社会実験では、事前と事後でクリティカルギャップにあまり変化がなく、フォローアップタイムが低下したことから、事後で交通容量が大きくなっていることがわかる。

表-4.4 流入部交通需要と推定交通容量

		流入部交通需要(H22.12.1観測値) 朝ピーク15分間交通流率[台/時]					流入部交通容量[台/時]			
流出 流入		N	E	S	SW	W	流入部計	事前	事後1	事後2
	N		0	12	68	260	28	368	-	961
E		8	0	12	212	80	312	794	815	853
S		52	4	0	28	108	192	696	702	731
SW		60	80	12	0	8	160	999	1056	1056
W		4	32	44	0	0	80	889	1060	1106
流出部計		124	128	136	500	224	1112	-	-	-

4.4. 環道走行車両挙動に関する分析

ここでは、環道内や環道付近における社会実験前後での車両挙動の変化を分析する。図-4.8に示すように、環道内に4つの横断面を設け、車両の横断面通過時の速度と走行位置について分析する。

ビデオ映像から、右前輪の位置座標を読み取り、図-4.9に示すような車両の軌跡を再現した。車両走行位置については、軽自動車については前輪から0.74m車両中心側、一般車については右前輪から0.85m車両中心側に車両の重心線があるとして、車両走行位置を補正した。

なお、4.4.3で行う分析に関しては、カルマンスムージング処理を施していないデータを用いている。このため、車両速度は不規則な時間間隔毎(0.33~1.0秒)に抽出した座標間の平均速度となっている。分析では歩行者の影響を受けていない車両を対象とした。

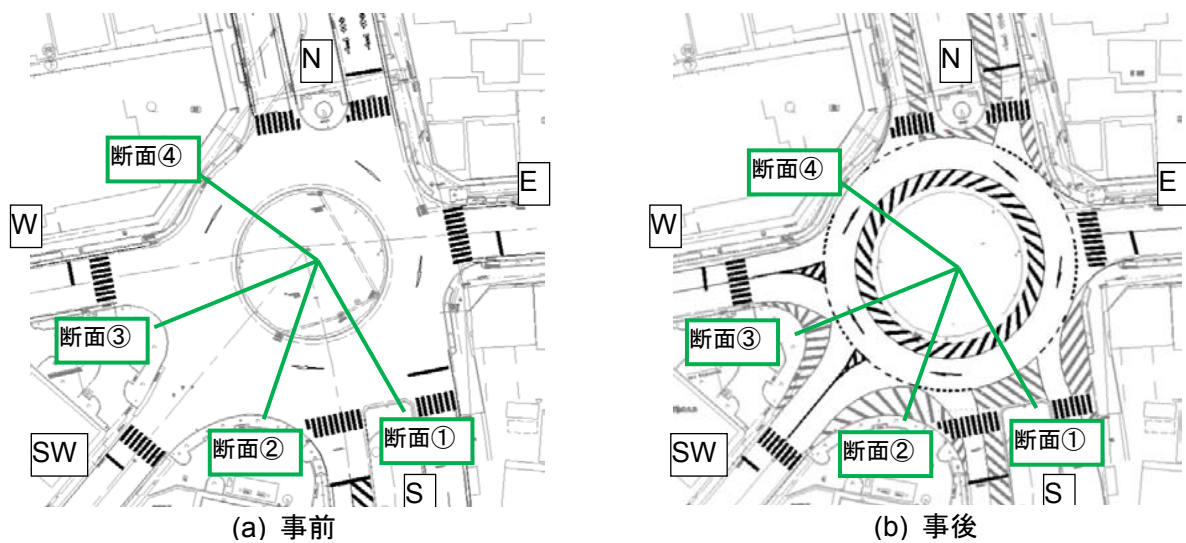


図-4.8 環道部における車両挙動分析横断面

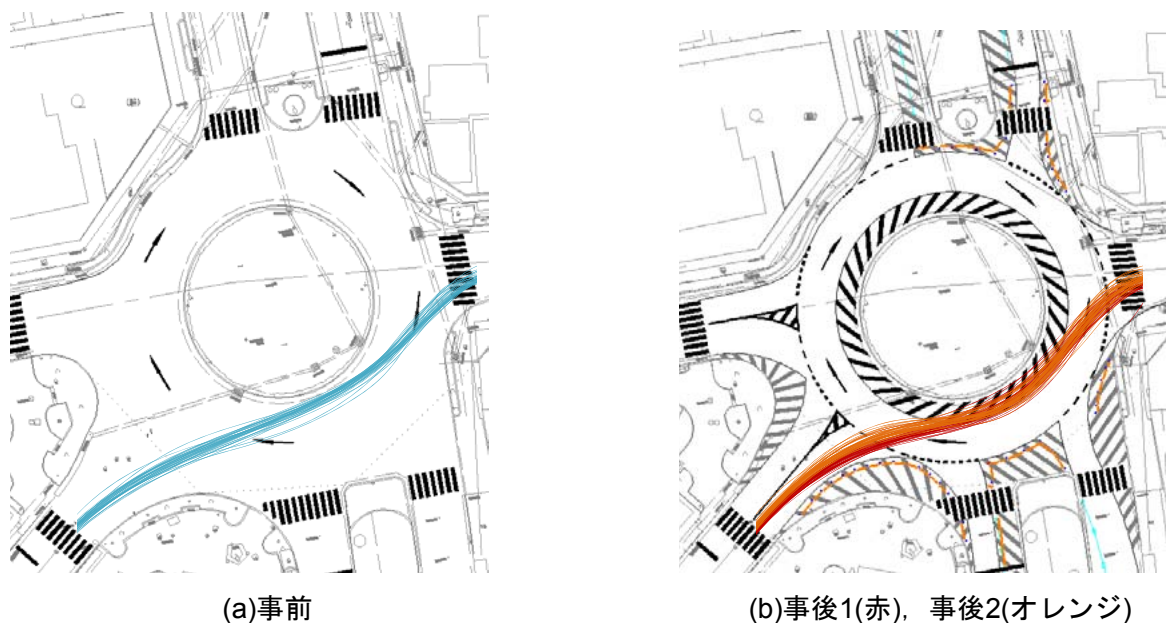


図-4.9 環道走行車両の右前輪軌跡(E-SW)

4.4.1. S流入部環道車両挙動の分析

環道南西部について、事前においては環道幅員が極めて広く、車両挙動がばらつくと考えられる。よって、S流入部の環道車両であるE-SWとE-Wの2つのODについて、断面①、②通過時の走行位置と走行速度に着目して分析を行う。図-4.10に断面①、②通過時の車両挙動を示した。

(a) 断面①の車両走行位置について事前と事後を比較すると、両方のODで事前では分布が内側に寄っているが、事後では分布が外側へ広がった。これは、事前では車両が環道内側を通り直線的に走行していたものを、事後でエプロンを設置したため、環道内を円形に走行するようになったためだと考えられる。また、事後1と事後2を比較すると、事後2の分布が内側に寄っている。これは、ドライバーが社会実験に慣れるに従って、エプロン上を走行するようになったためだと考えられる。

(b) 断面①の車両速度について、事前と事後、OD別あまり分布に差がみられなかった。

(c) 断面②の車両走行位置について、OD別に事前と事後を比較する。E-SWについては、事後1で分布が外側に寄り、事後2で内側に寄っている。またE-Wについては、事後で分布が外側へ広がっている。ここで、ODによる車両走行位置の違いについて事前と事後を比較すると、事後でODによる差異が小さくなっている。すなわち、環道車両の流出方向別の走行位置の違いが事後で小さくなっており、S流入部について、流入車と環道車の交錯点分布において、環道車の流出方向の違いによるばらつきが小さくなったといえる。

(d) 断面②の車両速度について、OD別に事前と事後を比較する。E-SWについて、事後で速度が低下しており、幾何構造改良により車両が直線的に流出できなくなったためだと考えられる。E-Wについて、事後で高速で走行する車両の速度が増加しており、幾何構造改良によりSW流入部との優先関係が明確化

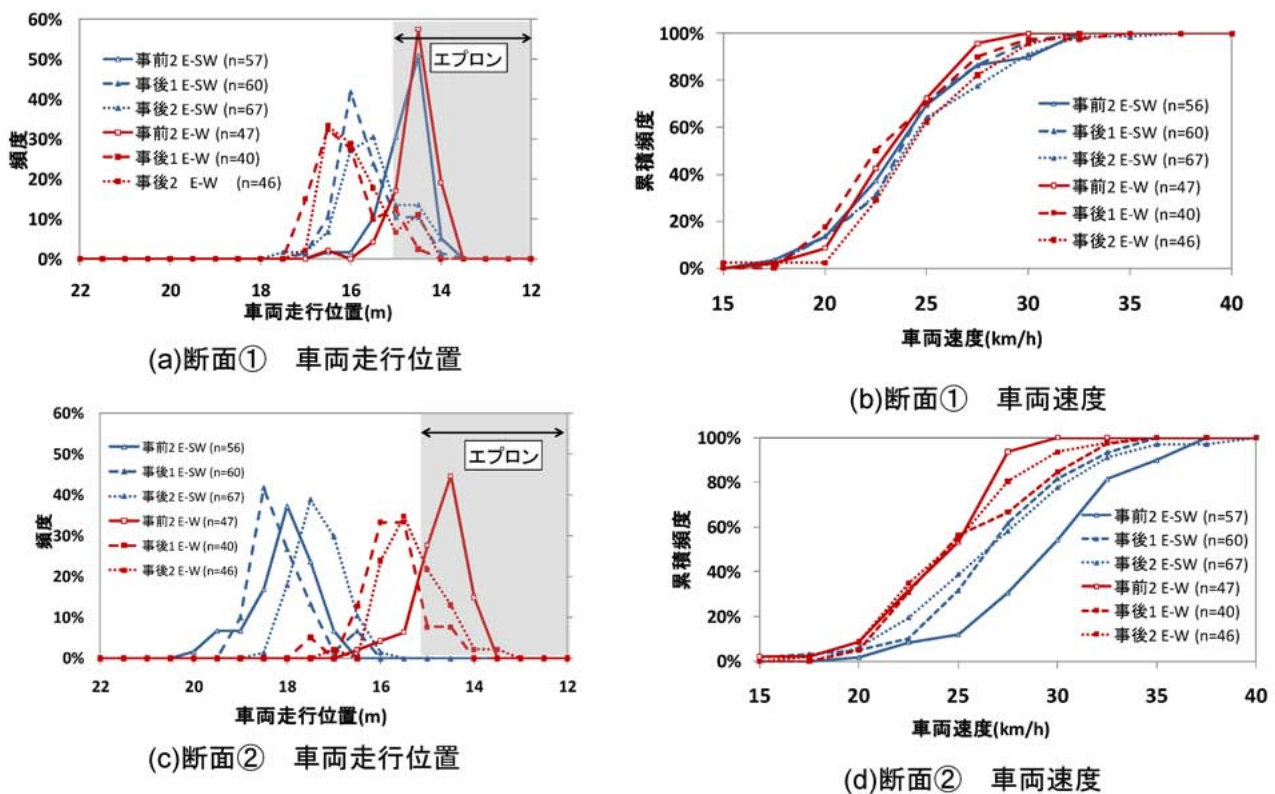


図-4.10 S流入部前の環道車両挙動

したためであると考えられる。ここで、ODによる車両速度の違いについて事前と事後を比較すると、事後でODによる差異が小さくなっている。すなわち、環道車両の流出方向別の速度の違いが事後で小さくなり、S流入部での環道車両の速度のばらつきが小さくなり、流入車両の流入判断がし易くなったと考えられる。

4.4.2. W流出車両挙動の分析

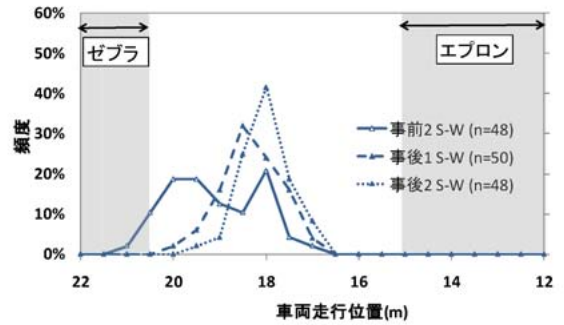
W流出部とSW流入部の間においては、直近の環道幅員を狭めるために、ゼブラマーキングが設けられた。そこで、S-WとE-Wの2つのODについて、断面③通過時の走行位置と走行速度に着目して分析を行う。図-4.11に断面③通過時の車両挙動を示した。

(a) 断面③の車両走行位置(S-W)について、事前と事後で比較すると、事前では走行位置のばらつきが大きく、分布が環道外側に寄っているが、事後では走行位置のばらつきが小さく、分布が内側に寄っている。事前は、流入から流出までの環道幅員が広いためであり、事後は、ゼブラマーキングの効果により走行位置が安定したと考えられる。

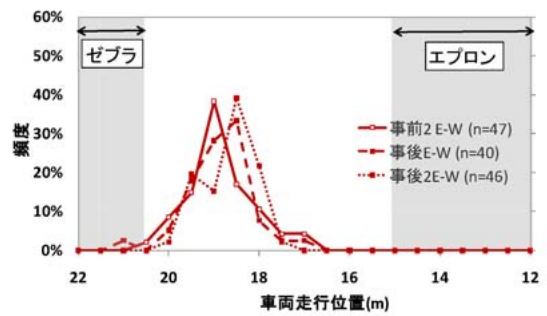
(b) 断面③の車両走行位置(E-W)について、事前と事後で比較すると、事後で分布が内側に寄った。ゼブラマーキングにより、走行位置が内側に寄ったと考えられる。

(a)と(b)についてみると、事後で走行位置が内側に寄ったが、車両の左側がゼブラ上を通過している車両も存在していることが分かる。

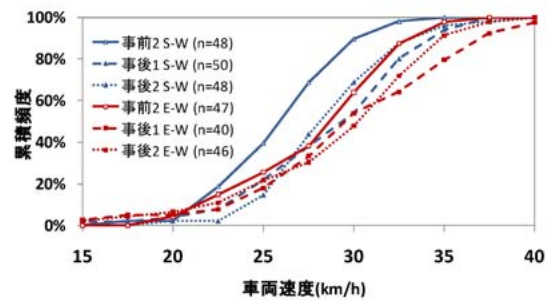
(c) 断面③の車両速度について、両ODとも速度が増加している。これは、幾何構造改良により、SW流入車両との優先関係が明確化したためだと考えられる。



(a)断面③ 車両走行位置(S-W)



(b)断面③ 車両走行位置(E-W)



(c)断面③ 車両速度

図-4.11 W流出車両の断面③での挙動

4.4.3. S-N車両挙動分析

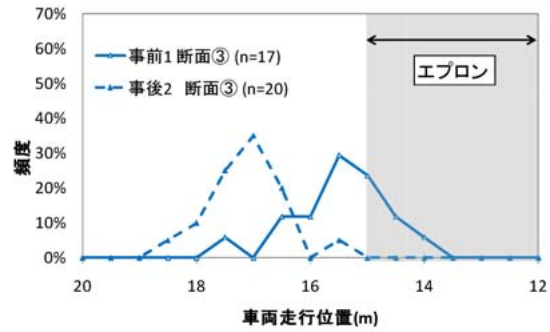
N流出部は、社会実験に際して、2車線から1車線運用にした。それによる車両挙動の変化を、S→NのODに関して、断面③、④通過時の車両走行位置と車両速度に着目して分析する(図-4.12)。

(a) 断面③の車両走行位置について、事前では環道内側を走行しているが、事後では外側に寄っている。

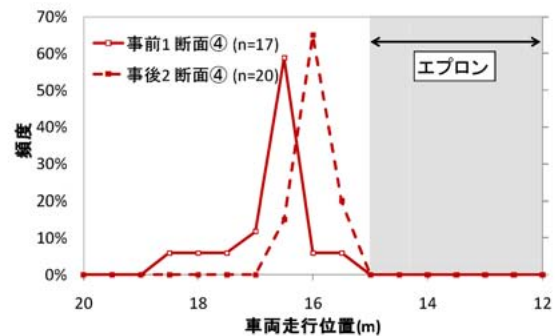
(b) 断面④の車両走行位置について、(a)と比較して、事前は外側に移動している。これは、流入部から直線的に走行した後、外側へ膨らんでNへ流出しているためだと考えられる。事後については、内側に移動した。これは、流出部が1車線化されたことにより、流出時に膨らむことができなくなったためであると考えられる。

(c) 断面③、④の車両速度について、事前と事後を比較すると、事後で速度が低下している。これは、幾何構造改良により、車両が環道内を円形に走行しているためであると考えられる。

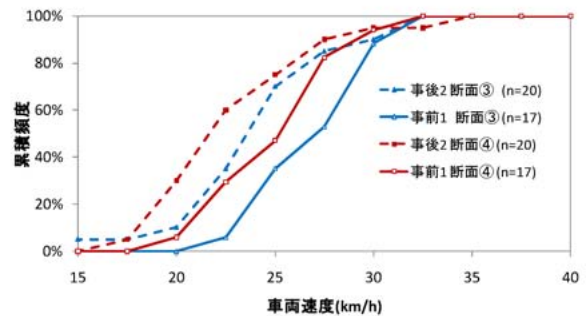
また、断面③と④を比較すると、断面④で速度が低下している。これは、断面③と比較して断面④の幅員が狭いことと、Nへ流出するために轉向せねばならないためであると考えられる。



(a)断面③ 車両走行位置



(b)断面④ 車両走行位置



(c)断面③,④ 車両速度

図-4.12 S-N車両挙動

4.5. 流出部横断歩道付近における車両挙動分析

ここでは、流出部の横断歩道付近における車両挙動について分析する。

4.5.1. 横断歩道通過速度

全ての流出入部に横断歩道が設置されている場合、車両がラウンドアバウトを通過する際、流入部と流出部の計2カ所の横断歩道上を必然的に通過することとなる。環道車両が優先であるというラウンドアバウトの特性上、環道に流入する際に車両速度が低下するため、流入部の横断歩道については、車両通過時の速度が低く、比較的安全であるといえる。これに対して流出部では、流入時のような減速行動がないため、流入部に比べて高い速度で横断歩道を通過する可能性があると考えられる。そこで本節では、流出時に通過する横断歩道の上流端(環道側の端)に車両が到達したときの速度について分析する。また、車両挙動の分析条件を統一するため、対象車両は歩行者に影響を受けていない車両とした。

(1) N-Sの流出

S流出部について、事前では2車線運用で、かつ流出部が中央島中心を向いていなかった。社会実験での改良により、事後ではこれを1車線運用とし、流出部を中央島中心に向けている。事前で直線的な走行が見受けられたN→SのODについて、S流出部の横断歩道通過速度を事前、事後について示したものが図-4.13である。

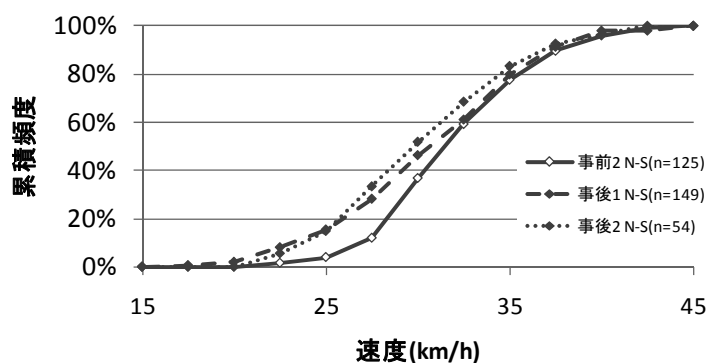


図-4.13 流出部横断歩道上流端車両速度(N-S)

事前に比べて、事後において低速で通過する車両の割合が増えている。これは、流出部の構造を中央島中心に向けたことにより、直線的な流出が抑制され、低速で走行する車両が増えたためだと考えられる。事前と事後で、高速で通過する車両の割合に変化がみられないのは、流出してから横断歩道到達までに車両が加速しているためであると考えられる。

(2) 左折流出

ここで、ラウンドアバウトに流入してから環道下流側に向かって数えて最初の流出部へ流出する車両挙動を左折と表現する。車両が左折以外を行う場合は、環道内走行中に流出先の道路状況を確認することができるため、比較的歩行者の確認が容易である。しかし車両が左折を行う場合に関しては、環道内走行時間が短いため、歩行者を確認してから横断歩道に到達するまでの距離が短いと考えられる。

特に、今回の社会実験において、環道部と流出入部の境界にドット線を表示することによって、結果的に各流出入部の横断歩道と環道との間の距離の違いが明確となった(図-4.14)。そこで、各流出部の左折車両に関して、流出時の横断歩道通過速度を比較分析する。

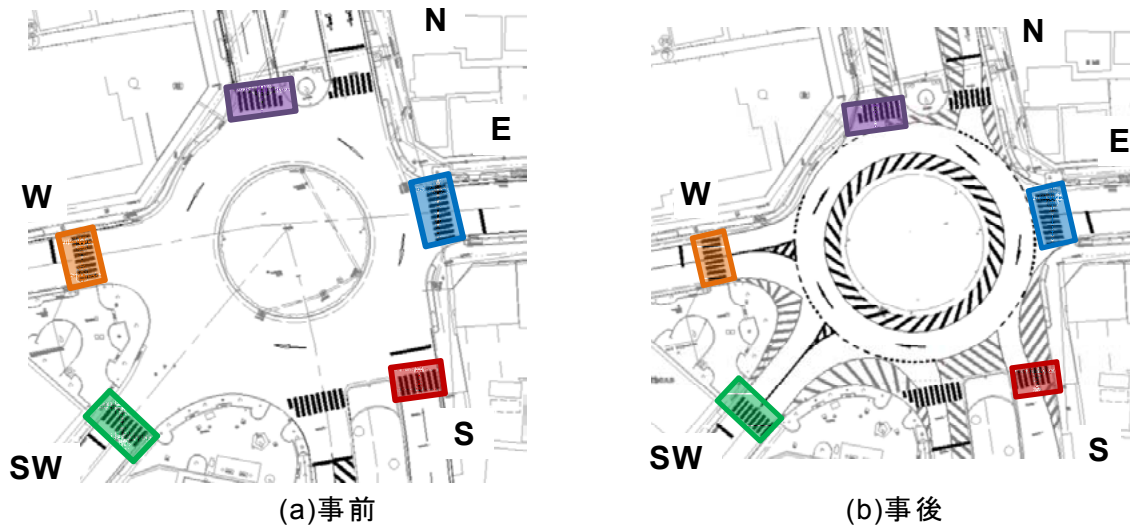


図-4.14 横断歩道部と環道部との位置関係(社会実験において横断歩道位置は変更していない)

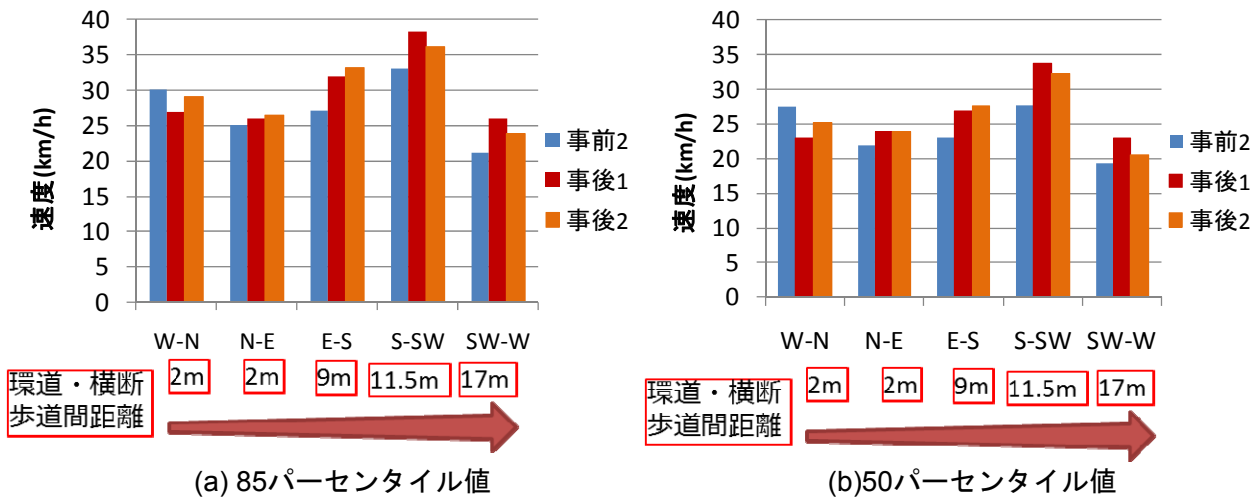


図-4.15 左折車流出時横断歩道上流端通過速度

図-4.15に、左折流出時の流出部横断歩道上流端通過速度の85パーセンタイル値と50パーセンタイル値を示す。また、これらの分析に用いたサンプル数を、表-4.5に示す。

N流出部に関して、事後で速度が低下している。N流出部は事前では2車線運用であったが、幾何構造改良によって、第2車線を塞ぎ1車線化した。事前では左折時に直線的に走行し、流出時に2車線分の幅員を使用し大回りで流出していたものが、1車線化によって抑制され、その結果速度が低下したと考えられる。

S流出部については、事後で速度が増加した。S流出部は事前では2車線運用だったが、幾何構造改良によって1車線化した。N流入部とは異なり、流出時に第2車線を走行させている。それにより、事前では第1車線に流出し、丁字路の左折のような走行挙動をとっていたのに対し、事後では曲線半径が大きくなり、スムーズな走行動線をとっているため速度が増加したと考えられる。

SW流出部とW流出部に関しては、事後で速度が増加した。社会実験に際してラウンドアバウト外縁部にドット線が標示されたことにより、流出から横断歩道到達までの直線走行距離が相対的に長くなった

表-4.5 横断歩道上流端通過速度(左折) サンプル数[台]

	W-N	N-E	E-S	S-SW	SW-W
事前	30	23	31	37	18
事後1	44	20	30	35	12
事後2	23	21	25	45	10

ためであると考えられる。

また、事前に関して、W流出部の速度が低い。これは、SW→Wの曲線半径が極めて小さいためであると考えられる。

4.5.2. 横断歩行者が存在する場合の車両挙動

ここまで分析の対象にしたのは、横断歩行者の影響を受けていない車両、または横断歩行者の有無に影響を受けない車両挙動についてのみであった。横断歩行者が存在する場合には、横断歩行者と車両との位置関係によって、車両挙動が大きく異なることが予想され、全く同一の条件が生ずることは稀である。このため、単純な比較をすることが困難である。

しかしながら、ラウンドアバウトにおいて、横断歩行者が交通流に与える影響は大きい。すでに述べたように、ラウンドアバウトを通過する車両は2回横断歩道を通る。その際に歩行者が横断すれば交通流は途切れるし、特に流出時に関しては、流出車両の環道上での滞留によって、環道交通流全体に影響を与える場合がある。

そこでここでは、横断歩道接近時に横断歩行者がいる場合の車両挙動について、社会実験で観測された事例を示し、ケーススタディを行う。

・事例1 (2010/9/28, 7:43)

図-4.16に示すように、SW流出入口の横断歩道を歩行者1名が横断。その間に環道内に4台車両が滞留し、S流入部からの流入車がそれを回避する様に流入。その際SW流入車が流入しかけて、停止した。

・事例2 (2010/12/1, 16:22)

図-4.17に示すように、E流出入口の横断歩道を歩行者1名が横断。その間に環道内に車両が3台滞留し、N流入車が1台流入できなかった。環道内に滞留していた車両の先頭車は横断歩道から7m離れた位置で停車。

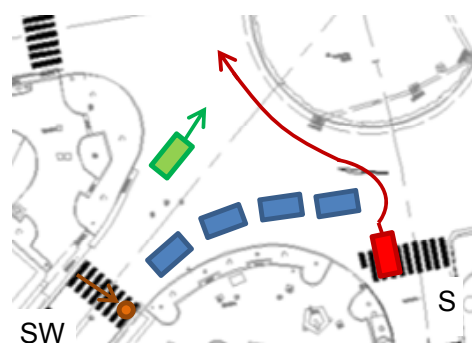


図-4.16 事例1

考察

事例1では、S流入車とSW流入車との衝突の危険性があった。事前の幾何構造では環道南西部の幅員が13mもあるため、流入車が環道内の滞留車を避けて環道内に流入することができたものである。その際、環道滞留車両が視界を妨げていたことで危険事象が発生した。このことから、追い越し可能な環道幅員は危険事象を誘発すると考えられ好ましくない。

事象2については、歩行者の横断が環道全体の交通流に影響を及ぼしている。この際に問題になるのは、

環道内に滞留していた車両の先頭車の停止位置である。E流出部は、ドット線と横断歩道間の距離が1mしかなく、車両が流出部で滞留する場合は、環道内で停車するしかない。このケースのように、横断歩道と距離のある位置で停止や減速する車両が存在すると、環道内の交通流に大きく影響を及ぼす。このことから、流出部においては、環道と横断歩道間に車両が滞留可能なスペースを確保する必要がある。その一方で、前節で示したように、流出部において横断歩道までの距離が長くなると、速度が上昇することになるので、適正な距離とすることが必要である。これらのことから、環道流出部においては、横断歩道までの間に車両1台分に相当する約5m程度の距離を確保することが望ましいと考えられる。

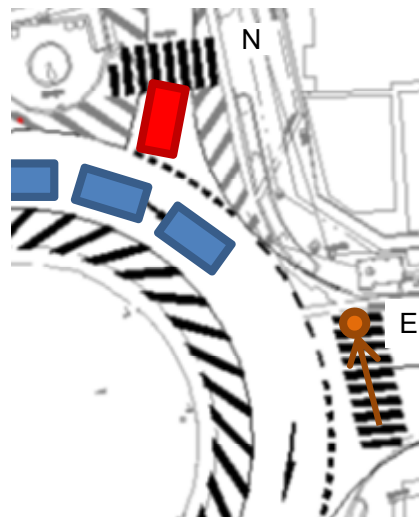


図-4.17 事例2

4.6. 車両挙動分析結果のまとめ

以上の車両挙動分析結果は、次の通りまとめることができる。

- ・ 流入部では、流入部を環道中心部に向け、環道幅員を狭めることで、交錯点分布範囲が集約され、流入判断が容易になった。
- ・ N流入部を交差点中心に向けたことで、流入判断をより下流で行うようになったが、バラツキが増加した。これより、停止線位置の再考が必要であると考えられる。
- ・ 環道部では、環道幅員を狭めて完全な円形とすることで、環道走行車両の走行位置・速度のばらつきが少なくなり、ODに関わらず安定した。これに伴い、流入部における交通容量も増加した。本ラウンドアバウトでは直径が大きく速度抑制上不利な条件にもかかわらず、顕著な効果が得られた。
- ・ 環道内、および流出時速度は20～25km/h程度に抑えられ、どの断面においてもほぼ一定となった。特に、従来片側2車線であり環道から直線的に流出が可能であった南流出部では、流出時速度が30～35km/hであったものが大幅に抑制されている。
- ・ 社会実験開始から時間が経過すると、慣れの影響でエプロン上を走行する率が増加する傾向がみられ、エプロンはゼブラ路面標示でなく、マウントアップなどハード設置が望ましいことが改めて示唆された。
- ・ 流出部では、1車線化することにより速度抑制が図られ、走行位置も安定した。ただし、流出部における横断歩道までの距離が長くなると、流出時横断歩道接近速度が上昇する。
- ・ また一方で、横断歩行者が存在する場合に、横断歩行者待ち流出車両が環道交通流をブロックしないよう考慮する必要がある。これらのことから、流出部の横断歩道は、環道出口から車両1台分程度の位置に設置することが望ましいと考えられる。

5. 利用者アンケート調査の分析

5.1. 調査の概要

吾妻町ラウンドアバウト社会実験について、通行の利便性や交通安全、まちづくりへの貢献の観点から、利用者の意見を把握するため、アンケート調査を実施した。

吾妻町ラウンドアバウト社会実験は、平成22年11月1日(木)から12月12日(日)までの42日間の期間で行われた。このため、利用者の経験を考慮して、社会実験開始から約3週間後の11月24日(水)の朝ピーク時7:00~8:45と午後閑散時14:00~16:00に実施した。図-5.1に示すようなアンケート調査票、返信用封筒、安全運転を促すチラシ、ポケットティッシュ(朝)またはガム(昼)を添え、図-5.2の北流入部(N)、東流入部(E)、南流入部(S)において、長野県警飯田警察署の協力のもと一旦停止した流入車両に対して直接配布した(写真-5.1)。調査票の回収は郵送によることとした。なお、アンケート調査票を図-5.3に示す。

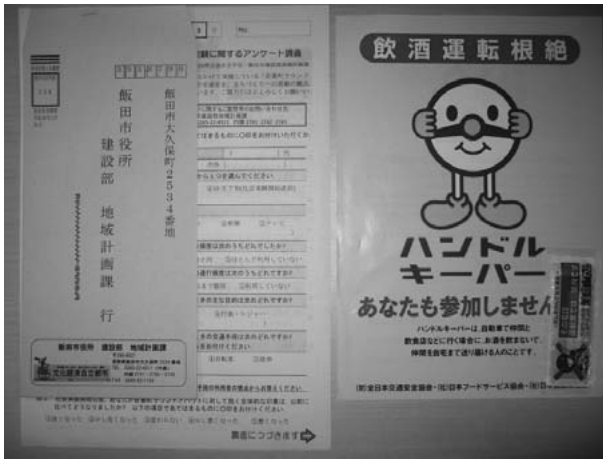


図-5.1 配布したアンケート調査票とチラシ

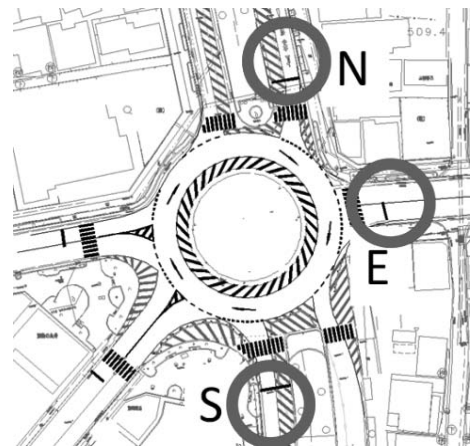


図-5.2 調査票配布箇所

- 各流入部に飯田署、飯田市役所の担当者、学生が待機し、流入車両が停止線で停止するタイミングを狙い配布



S流入部での配布状況

E流入部での大型車への配布状況

待ち行列ができた場合は3台同時に配布

写真-5.1 アンケート調査票配布状況(平成22年11月24日(水))

A	P
---	---

N	E	S	O
---	---	---	---

No.

吾妻町ラウンドアバウト(ロータリー)社会実験に関するアンケート調査

(財)国際交通安全学会・飯田市建設部地域計画課

このアンケートは、平成22年11月1日から12月12日にかけて実施している「吾妻町ラウンドアバウト(ロータリー)社会実験」について、通行の利便性や交通安全、まちづくりへの貢献の観点から、市民の皆様のご意見をお聞きすることを目的としています。ご協力のほどよろしくお願いいたします。

記入後は
12月5日までに
郵便ポストにご投函下さい。

アンケートに関するご質問等のお問い合わせ先：
飯田市建設部地域計画課
電話 0265-22-4511 内線 2741・2742・2743

問1. あなた自身についてお聞きします。以下の項目であてはまるものに○印をお付けいただくか、指定された()にご記入ください。

(1) 性別	男性	女性	(2) 年齢	() 代					
居住地区	東野	橋北	橋南	飯田市内	市外()				
(3) あなたは今回の社会実験をいつ知りましたか？ 次の中から1つを選んでください。									
①8月以前		②9月		③10月上旬～中旬		④10月下旬(社会実験開始直前)			
⑤11/1の社会実験開始以後		⑥今まで知らなかった							
(4) あなたは今回の社会実験をどこで知りましたか？									
①住民説明会		②広報いいだ		③飯田市ウェブサイト		④新聞		⑤テレビ	
⑥路上看板		⑧知人から聞いた		⑨その他()					
(5) あなたの社会実験以前の吾妻町ラウンドアバウトの通行頻度は次のうちどれでしたか？									
①ほとんど毎日		②平日のみ		③週2-3回		④月2-3回		⑤ほとんど利用していない	
(6) あなたの社会実験開始以後の吾妻町ラウンドアバウトの通行頻度は次のうちどれですか？									
①ほとんど毎日		②平日のみ		③週2-3回		④これまで数回		⑤利用していない	
(7) あなたが日常的に吾妻町ラウンドアバウトを通行するときの主な目的は次のどれですか？									
①通勤・通学		②業務		③家事・買物		④行楽・レジャー			
⑤その他私用(通院・習い事など)		⑥その他()							
(8) あなたが日常的に吾妻町ラウンドアバウトを通行するときの交通手段は次のどれですか？ 複数ある場合は、1番使う交通手段に○を、2番目以降に△をお付けください。									
①小型・普通自動車		②大型車		③二輪車・原付		④自転車		④徒歩	
⑤その他()									

以降の問2と問3(裏面)は、上の質問でお答えいただいた交通手段の利用者の視点からお答えください。

問2. 社会実験開始以後、あなたが吾妻町ラウンドアバウトに対して抱く全体的な印象は、以前に比べてどうなりましたか？ 以下の項目であてはまるものに○印をお付けください。

- ①良くなった ②少し良くなった ③変わらない ④少し悪くなった ⑤悪くなった

裏面につづきます 

図-5.3 アンケート調査票(表面)

		
(A) 環道の車線幅員減少 中央島の周囲や歩道側部分に斜線のマーキングを描いて、環道部分の幅を狭めて車両の走行を安定化しています。	(B) 並木通りの片側一車線化 桜の木の根の保護のため、並木側車道をバリケードによって車両が通行できないようにしています。また、横断者の歩行距離が短くなっています。	(C) 入口の構造改良 ラウンドアバウトの入口部分を写真のように改良し、車両が直線的に流入することを防ぎ、速度を抑制しています。

問 3. 社会実験では、主として上の写真(A)~(C)のような改良をしています。これらの改良に対するあなたの印象を日常的に利用する交通手段の視点からお聞きします。以下の項目ではまるものに○印をお付けください。

車 両 に つ い て	(1) 改良により、車両の通行のしやすさはどうなりましたか?	①通行しやすくなった	②変わらない	③通行しにくくなった
	(2) 改良により、ロータリー内部(環道)で車両どうしが鉢合わせする機会はどうなりましたか?	①多くなった	②変わらない	③少なくなった
	(3) 改良により、入口での車両の走行速度はどうなりましたか?	①速くなった	②変わらない	③遅くなった
	(4) 改良により、交差点全体として車両の安全性はどうなりましたか?	①安全になった	②変わらない	③危険になった
歩 行 者	(5) 改良により、横断歩道の渡りやすさはどうなりましたか?	①通行しやすくなった	②変わらない	③通行しにくくなった
	(6) 改良により、交差点全体として歩行者の安全性はどうなりましたか?	①安全になった	②変わらない	③危険になった

問 4. 最後に、社会実験に関するご意見をご自由にお書きください(ご家族などのご意見もどうぞ)。

以上でアンケートは終了です。ご協力ありがとうございました。

図-5.3 アンケート調査票(裏面)

5.2. 基本集計結果

5.2.1. 調査票の配布・回収状況

表-5.1に示すように、アンケート調査票の配布総数は1,901票で、回収数は688票である。全体の回収率は36.2%である。

5.2.2. 単純集計結果

(1) 回答者属性の傾向

a) 個人属性

① 性別(n=686)

図-5.4より、回答者の性別は、男性63%、女性37%となっている。男性は女性の1.7倍である。

② 年齢(n=681)

図-5.5より回答者を年齢別で見ると、40代の割合が25%で最も高いものの、50代、60代との大きい差がみられない。回答者が30代～60代に集中していることがわかる。一方、20代と80代の割合は低かった。

回答者の性別と年齢の結果を見ると、男性と30～60代の割合が多いことが分かる。これは、調査票の配布の大部分が朝ピーク時の通勤時間帯であったためであると考えられる。

③ 居住地区(n=680)

図-5.6より、飯田市内および市外の割合が、それぞれ52%と25%である。東野、橋北、橋南は吾妻町ラウンドアバウト近隣の地区であるが、23%を占めるに過ぎない。地元自治区よりも飯田市内・市外の利用者が多く、対象交差点は通過交通による利用が多いと考えられる。

b) 社会実験に対する認知

④ 社会実験の認知時期(n=678)

図-5.7より、社会実験開始以前に認知していた回答者は全体の6割程度であることがわかる。その中で社会実験前1か月のうちに認知した人は全体の45%であり、メディアによる周知活動の効果と思われる。しかしながら、社会実験が開始されるまで認知していない人が4割程度いるなど、利用者に対する認知は必ずしも十分ではなかったことが分かる。

表-5.1 調査票の配布と回収

	配布数	回収数	回収率(%)
全体	1901	688	36.2
朝ピーク(7:00~8:45)	1064	424	39.8
N流入部	435	169	38.9
E流入部	397	149	37.5
S流入部	232	101	43.5
閑散時(14:00~16:00)	822	258	31.3
N流入部	292	99	33.9
E流入部	270	72	26.7
S流入部	260	85	32.7
その他	15	6	40.0



図-5.4 性別(n=686)

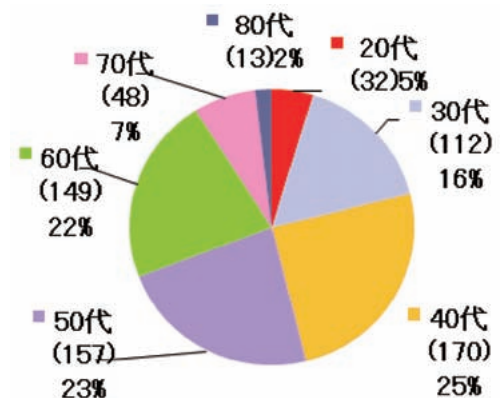


図-5.5 年齢層(n=681)

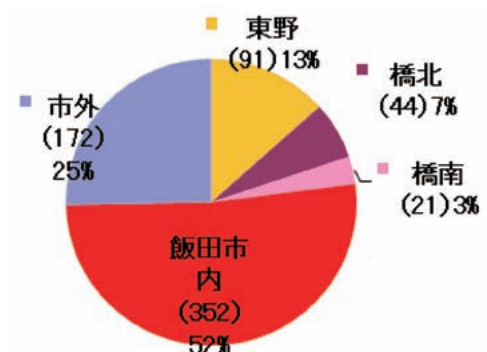


図-5.6 居住地区(n=680)

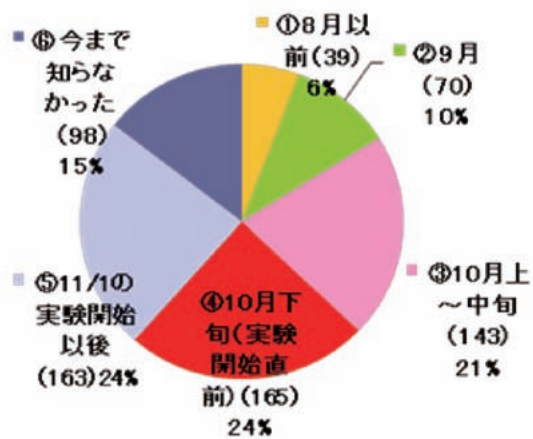


図-5.7 認知した時期(n=678)

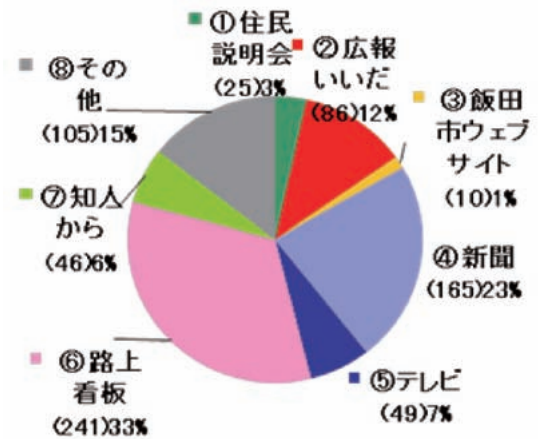


図-5.8 認知した方法(複数回答 n=727)

⑤ 社会実験の認知方法(複数回答n=727)

図-5.8より、路上看板の割合は33%で、社会実験実施についての認知効果が高いと言える。次いで新聞、広報いいだ、テレビの順である。その他の中には、アンケートから社会実験を知った人や、現地を通る時に初めて社会実験を知った人もいたことが分かる。

c) 回答者の利用状況について

⑥ 社会実験以前の吾妻町ラウンドアバウト通行頻度(n=682)

⑦ 社会実験後の吾妻町ラウンドアバウト通行頻度(n=683)

図-5.9より、社会実験前後での通行頻度を比べると、あまり変化がみられない。したがって、今回の社会実験は、回答者の通行状況に対して大きな影響を与えなかったものと考えられる。

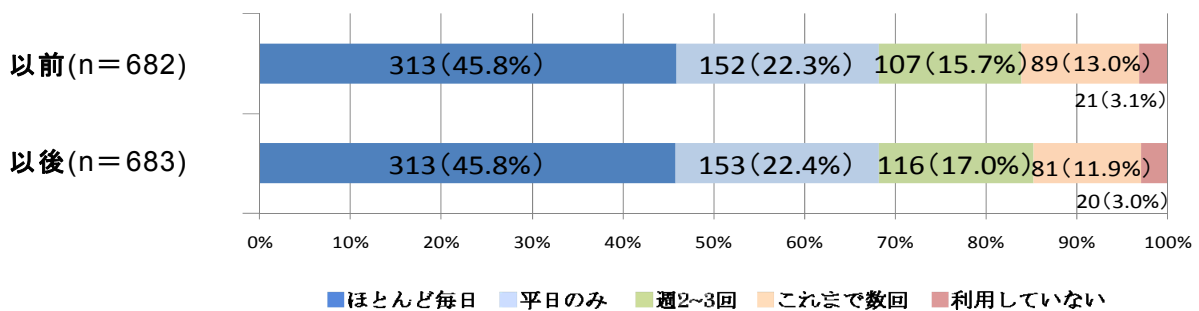


図-5.9 通行頻度

⑧ 日常的に吾妻町ラウンドアバウトを通行するときの主な目的(複数回答n=771)

図-5.10より、回答者の約半数は、通勤・通学の目的として利用している。

図-5.9と図-5.10の結果を見ると、回答者は吾妻町ラウンドアバウトをよく利用するため、今回の社会実験前の状況をよく理解していると考えられる。このため、事前事後の比較を行うことができ、アンケート調査のデータには十分信頼性があるものと考えられる。

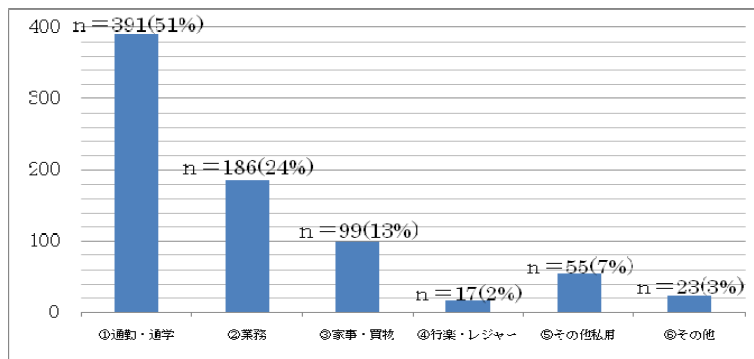


図-5.10 通行目的(複数回答n=771)

⑨ 日常的に吾妻町ラウンドアバウトを通行するときの交通手段 (複数回答n=711)

図-5.11によると、歩行者・その他以外の割合は96%であり、回答者の大多数は車両利用者と分かる。ここで、図中の①と②はそれぞれ1番目と2番目に使用する交通手段を表している。これらの車両利用者の中でも小型・普通自動車は92.7%と高く、全体的に大型車と歩行者のサンプル数が少ないことがわかる。

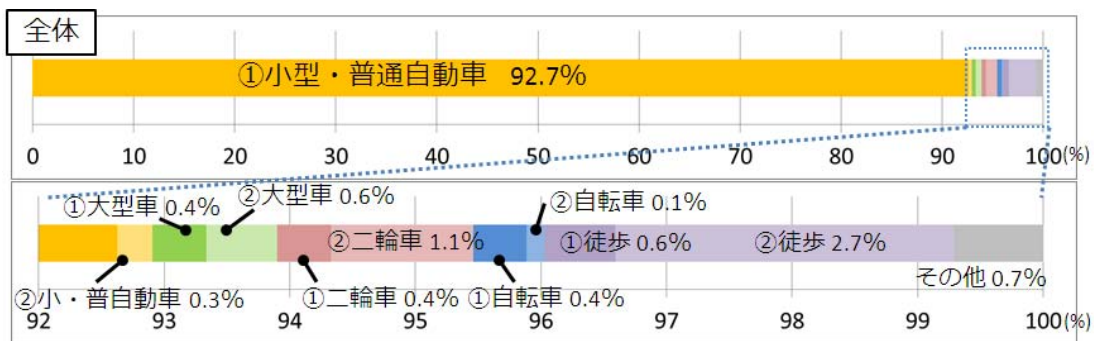


図-5.11 通行交通手段(複数回答n=711)

(2) 社会実験に対する印象

a) 社会実験に対する全体的な印象(n=677)

図-5.12を見ると、50%以上の人がこの社会実験によって良くなったという印象を持っている。一方、悪くなったという印象を持った人は20%弱である。

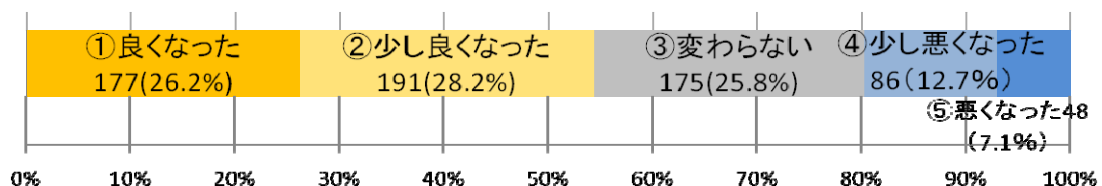


図-5.12 社会実験に対する全体的な印象

b) 車両に関する具体的印象について(n=688)

社会実験の改良によって通行しやすくなったという意見が多いことが分かった(図-5.13)。一方、通行しにくくなったという意見も見られ、利用者によって受ける印象に差があると考えられる。また、全体的に車両は安全になったという意見が多く見られた(図-5.16)。しかし、具体的な内容である鉢合わせの機会(図-5.14)や入口の車両速度(図-5.15)を見ると、それぞれ少なくなったという回答や遅くなったという回答の割合が、全体的に安全になったという回答の割合より低く、全体的な安全性の向上を評価する別の要因がある可能性がある。

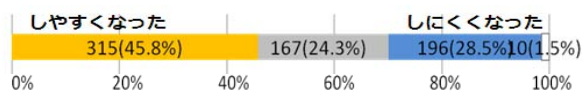


図-5.13 車両の通行しやすさ

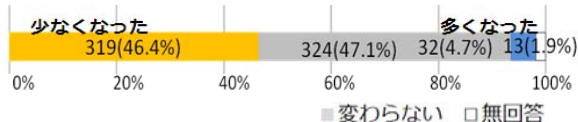


図-5.14 車両どうしの鉢合わせ

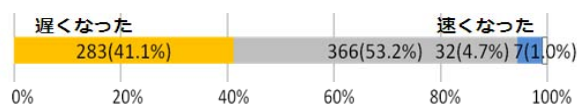


図-5.15 入口で車両速度

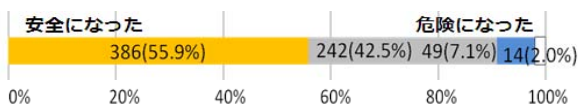


図-5.16 全体的な車両の安全性

c) 歩行者に関する具体的印象について(n=688)

図-5.17と図-5.18では、無回答の割合が60%に近い。その原因は車両の利用者が多く、歩行者の状況が分からないため、歩行者に関する項目への回答をしていないためであると考えられる。改良に肯定的な評価の割合と変わらないという回答の割合は概ね同程度である。改良による大きい効果があるとは言い難い。一方、否定的な評価の割合は少ない。

歩行者の状況が良く分からないドライバーを取り除くため、歩行者の視点から回答をしたサンプルを抽出し、図-5.19と図-5.20を得た。これらより、両者とも変わらないとしている人が過半数以上である。渡りやすくなったと安全になったという回答は3割であると分かった。

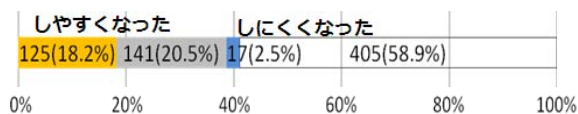


図-5.17 横断歩道の渡りやすさ



図-5.18 全体的な歩行者の安全性

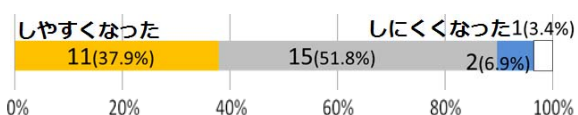


図-5.19 横断歩道の渡りやすさ(歩行者のみ)

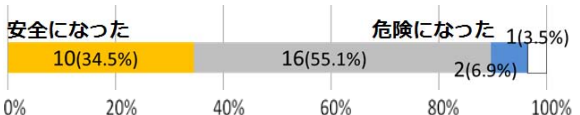


図-5.20 全体的な歩行者の安全性(歩行者のみ)

5.2.3. クロス集計結果

社会実験開始以後のラウンドアバウトに対する印象を属性別に調べるため、年齢、居住地区、通行頻度(以前)、通行目的、通行手段、通行方向の属性と全体の印象とをクロス集計する。

図-5.21より、年齢層で印象に大きな差は見られないが、年齢が高くなるにつれて、良い印象を持つ人が多くなる傾向があるようにみられる。しかし、この中で50代の回答者が比較的悪くなったという印象を抱くことが明らかとなった。

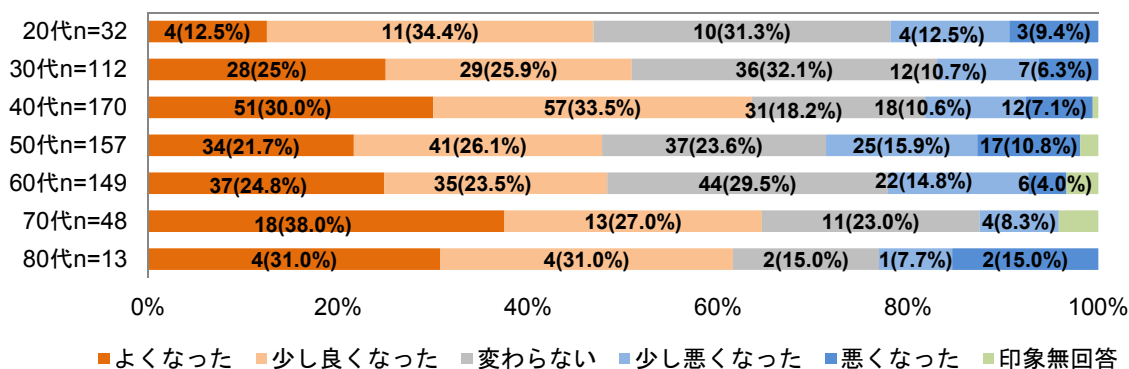


図-5.21 年齢と全体的な印象のクロス集計結果

図-5.22より、地元自治区別に差がみられる。東野は悪い印象の人が比較的多く、橋北は良い印象の人が多。地元近隣の人たちにとっては、今回の社会実験に伴って実施された桜並木通り開口部の閉鎖による不便の影響があったため、このような評価となった可能性がある。市内、市外の印象の違いはあまり見られない。

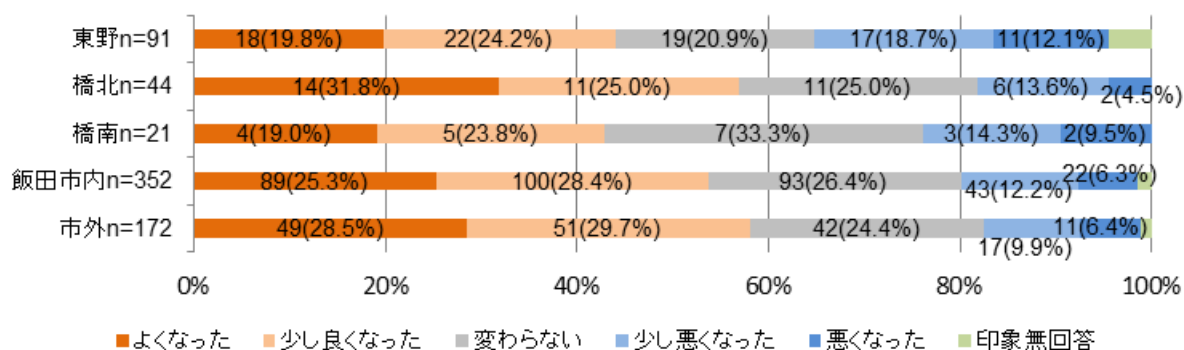


図-5.22 居住地区と全体的な印象のクロス集計結果

図-5.23より、利用頻度が高いほど悪くなった印象を持つ人が多くなる傾向がある。

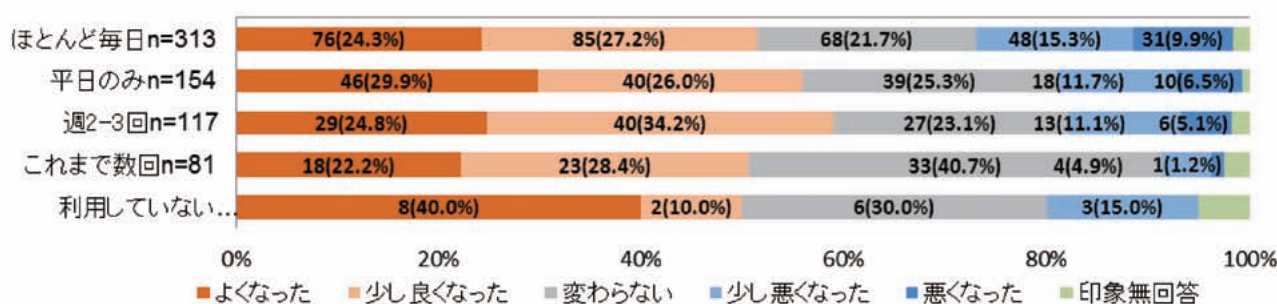


図-5.23 通行頻度(以前)と全体的な印象のクロス集計結果

図-5.24より、サンプル数は少ないものの、徒歩と大型車で悪くなった印象を持つ人が多い傾向がある。

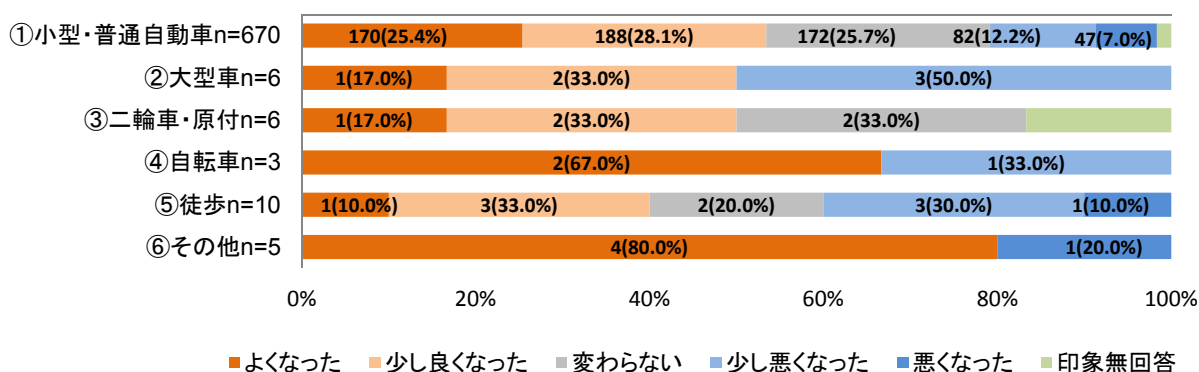


図-5.24 1番目通行手段と全体的な印象のクロス集計結果

図-5.25より、N、E、Sからの利用者の印象に大きな違いは見られない。しかしながら、N方向からの利用者は否定的な印象を持つ人が若干多い。

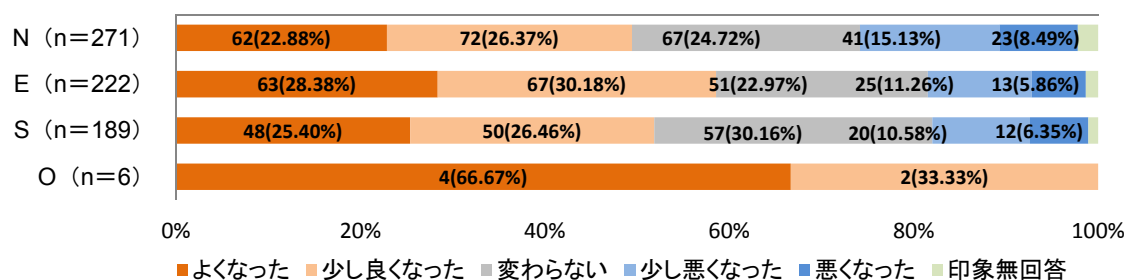


図-5.25 通行方向と全体的な印象のクロス集計結果

5.3. 否定的な自由回答意見に関する分析

回収された688票のうち、346票の自由回答が得られ、自由回答の記入率は50.29%となった。この中には、否定的な意見のみならず、極めて多数の肯定的・建設的意見が寄せられたのが今回の大きな特徴である。一般的に、アンケート調査において肯定的な印象を持っている人が敢えて自由回答意見を述べることは少ないと言われているにもかかわらず、多数の建設的な意見が寄せられていることから、今回の実験に対する利用者の意識の高さがうかがえる。

ここでは、これらの中で否定的な意見のみを抽出して分析する。否定的な自由回答をまとめる上で、回答を以下の9種類の項目に分類した。

- 環道車線幅員減少に関する意見
- 桜並木一車線化に関する意見
- 入口(流入部)改良に関する意見
- 各種デバイスについての意見
- 走行ルールや交通マナーについての意見
- 大宮通りの通り抜けについての意見
- 歩行者の視認性についての意見
- 社会実験の周知についての意見
- その他

また、自由回答では多くの回答者が複数の問題点に関する意見を述べている場合があることも留意して、集計の際は自由回答数を n_1 とし、意見数を n_2 として区別することとした。

5.3.1. 属性別自由回答集計結果

5.2.3のクロス集計の結果により、50歳代、東野地区の住民、大型車利用者には、否定的な印象を持つ傾向があると分かった。以下、印象に影響を及ぼす要因を属性別に調べる。

a) 否定的な印象を抱く50歳代回答者の自由回答集計

否定的な印象を抱く50代回答者数： $n=42$

自由回答数： $n_1=29$ 意見数： $n_2=41$

「少し悪くなった」という印象の自由回答の中は、桜並木一車線化について、合流しにくくなった、渋滞の距離が長くなった、2車線を上手に利用すべきという意見が見られ、それらの人々は1車線化により円滑性と安全性が下がったと認識していることが分かった。ゼブラマーキングや構造物により運転しにくくなった、安全ではないという意見が多かった。社会実験の意味や目的などの疑問も多く見られた。安全になればよい、ロータリーに近い停止線にして欲しいなどの要望があった。鈴加・東新町の道路が通れないのが不便だという意見もあった。

安全になったが効率が悪い、車に対して安全ではない、狭くなり走りにくいという意見があった。回答者は改良により安全性が若干向上したことを認め、利便性や円滑性が良くないとしているため、利便性や円滑性は安全性より全体的な印象に影響を与えられられる。

「悪くなった」という印象を持つ10人中6人から「元に戻してほしい、前の方が良かった」という意見があった。3人から運転しにくくなったという意見があった。2人から大宮通りの横断ができず不便という意見があった。また、白線は狭さを感じる、改良以前の問題点はなかった、環道幅員が狭くてみな

同じ動きとなり判断できなくなったという意見も見られた。

図-5.26より、その他の意見が一番多かった。その中には改良の必要がない、改良の前の方が良かったという考え方が多く見られた。50歳代回答者の通行頻度を見ると、95%の回答者は以前から交差点を週2~3回以上利用していることが分かった。回答者は元の交差点に慣れていたため、今回の社会実験による改良を受け入れにくい人が多かったと考えられる。50歳代の回答者は改良の必要性、桜並木一車線化とデバイスに関する事項を意識していることが分かった。

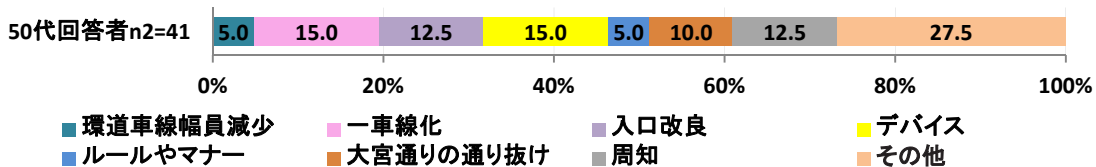


図-5.26 否定的な印象を持つ50歳代意見の割合

b) 否定的な印象を抱く東野地区の自由回答集計

否定的な印象を抱く50歳代回答者数：n=28

自由回答数：n₁=20 意見数：n₂=40

桜並木通りの一車線化についての意見も多く見られる。東野地区の回答者は89%がNまたはS流入部から流入するため、一車線化についての意見が多いと考えられる。図-5.27において、その他の意見の割合が多かったが、その中には改良の必要がないという回答が多かった。東野地区の回答者は89%の人がほとんど毎日当該交差点を利用しており、以前の交差点に慣れ親しんでいたためであると考えられる。

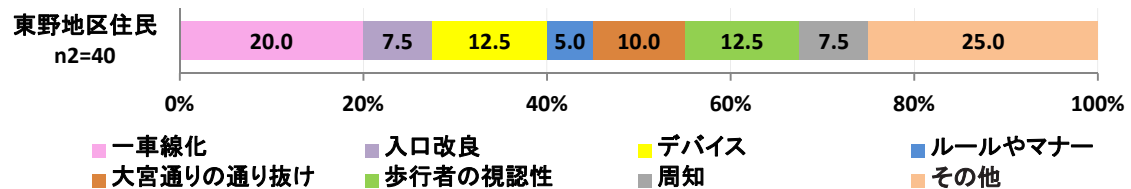


図-5.27 否定的な印象を持つ東野地区住民意見の割合

c) 大型車利用者の自由回答集計

大型車利用者数：n=6

自由回答数：n₁=4 意見数：n₂=5

大型車利用者については、そのサンプル数が極めて少ないが、「少し良くなった」という印象を持つ人からはバリケードがあまりよくない、「ラウンドアバウト」を日本語にして分かりやすくしてほしいという意見があった。

「変わらない」という印象を持つ人は大型車の通行が若干しにくくなったという意見の一方、車両走行速度が抑制され走行にも良い、運転者が安全運転を心掛けることが大切という意見もあった。

「少し悪くなった」という印象を持つ人からは、走行しづらい、進入時に狭い、流出する車両がウィンカーを出さないため流入しづらいという意見が見られた。

大型車利用者6名の中には、改良により通行性が悪くなったと感じている人が3人いたが、安全性に関する意見は見られなかった。

d) 否定的な印象を抱く歩行者の自由回答集計

否定的な印象を抱く歩行者数： $n=11$

自由回答数： $n_1=6$ 意見数： $n_2=13$

今回の調査においては歩行者のサンプルが少なく、得られた意見の内容もまちまちであった。さらに、徒歩を一番目交通手段としている利用者が少ないため、車両についての意見も多く見られる。今後は多くの歩行者の意見収集が必要である。

5.3.2. 流入部別の意見と全体的な印象に関するクロス集計結果

ここでは、項目別に分類した否定的な自由回答(「大宮通りの通り抜け」と「歩行者の視認性」は一つにまとめ、8種類の項目)について、アンケートを受け取った流入部と全体的な印象別に自由回答をまとめた。

a) 環道車線幅員減少について

社会実験以前、環道内で車両が並走可能で危険であったので、車両の走行位置を整流化するため、環道車線の幅がゼブラマーキング等によって狭められた。この改良により狭くなったという意見が多く見られた。狭い幅によって、使いづらい、スムーズで通行できなくなった、他の車両の挙動を判断しづらい、車線が細くて(空間が)もったいないなどの意見があった。

流入部別にみると、N流入部とS流入部の意見が多かった。特に否定的な印象を持つ人の意見がN流入部に集中していると分かった。また、多くの利用者は通行の利便性を安全性より重視していると考えられる。E流入部についてはこの項目に関するサンプル数自体が少なかった。

b) 桜並木一車線化について

全体的に見ると、主に一車線化に反対(7)、混雑する(6)、利用しにくい(3)、避けるスペースが必要(2)、不便(2)などという意見があった。入口は一車線にして、出口は二車線が良いという意見も見られた。桜並木一車線化に対する意見はN流入部とS流入部の回答者が多く見られた。特にN流入部からの回答者は一車線化に対して大きな反応を示した。その中には渋滞が起こるという意見が多く見られた。否定的な印象を持つ人の意見がN流入部に集中している傾向もあった。その中には詰まってしまう、危険である、桜の木の根の保護より交通安全が優先などの安全性の面と一車線化は不便などの利便性の面から考えた意見が寄せられた。これらの意見と環道幅の改良に関する意見を比べると、利用者は一車線化に対して安全性を重視することが分かった。また、E流入部からの意見は少なかった。

c) 入口の改良について

全体的に見ると、曲がっているから良くない、視界が悪い、狭いという意見が多く、入口の停止線の位置と停止線幅に関する意見も見られた。

N流入部の回答者は改良された北流入部を通るため、この項目について多くの意見を持つ傾向にある。S字型になり視界が悪くて危険、出入口を広くしてほしいという安全性に関する意見が見られた。

また、入口の停止線については何人かの回答者がその位置について疑問視している。この問題は改良前から存在していた。今回の社会実験では停止線と横断歩道の位置を改めていないが、今後はこの問題点を解決すべきである。

d) 改良における路面標示や看板、ポストコーン等の各種デバイスについて

流入部別には意見の大きな違いが見られなかった。全体的にゼブラマーキングが混乱する、圧迫感があり分かりにくい、通行しにくくなったという意見が見られた。回答者は運転手の集中力に影響する要素と道路の利便性に関する要素を重視することが分かった。

バリケードや歩車道境界ブロックなどの構造物について、ぶつかりそう、運転しにくい、景観性よくない、設置しないでほしい、危険などの意見が見られた。ゼブラマーキングの白線を消し、構造物を撤去したら、通行規制した車線内に車両が入れないような工夫が必要という意見もあった。環道内に流入方向の矢印を運転者に分かるようにする、逆走防止措置をとるという希望があった。以上のことから、エプロン等はゼブラマーキングではなく、マウントアップ等のハードによる構造とすること、車線規制に関してはドライバーにあまりストレスを感じさせないような構造の導入が望ましいと考えられる。

e) 走行ルールや交通マナーについて

走行ルールについては、通行ルールや一列走行が分からない人がいる、流入部車両を優先してほしいという意見があった。環道車両優先の目的、利点を分かりやすく説明することが重要であると考えられる。

交通マナーについては、一時停止、マナーの向上、環道から出る時にウィンカーを出さないことについて意見が多く見られた。一時停止については、停止せずに環道に進入する車が多いという意見が17件あった。また、「止まれ」部分に段差があった方が安全、全方向でしっかり行われていれば良いなどの意見もあった。一時停止について意見が多い理由としては、利用者は今回の社会実験によりルールの改善も期待したが、実際はそうではなく、一時停止しない車が依然として多いという印象を持ったためであると考えられる。

マナーの向上については13件の意見が見られた。その中には、お互いのゆずり合いが大切という回答が多かった。また、小学校からの交通教育、交通マナーの徹底、自転車使用者のマナー向上、免許を取得または更新する時に講習を行うべきなどの意見があった。

一時停止無視等の利用者行動に変化をもたらすのは困難であると考えられる。交通マナー向上のため、教育の促進の必要もあると考えられる。

環道から出る時にウィンカーを出さない車が多いという意見が7件あった。

f) 大宮通りの通り抜けと歩行者の視認性について

大宮通りの通り抜けについては16人が通行したい、不便だと感じていると分かった。

歩行者の視認性低下については、車線区分が多く、植栽があるという理由があった。交差点の隅角部等には背の高い植栽は設けるべきではないと考えられる。

社会実験の周知については、「ラウンドアバウト」の意味と社会実験の意味、内容や目的、アンケート調査の目的などが分からないという意見が多く見られた。ラウンドアバウトの基本的な特徴や利点の周知が、今後のラウンドアバウトの実用展開に向けての大きな課題であると考えられる。

g) その他

社会実験により運転しにくくなった、大型車走行しにくい、危険になったという意見が多かった。しかし、通行しにくいことの具体的な理由は不明確である。また、今回の社会実験により車両の走行速度やラウンドアバウトの安全性については変化が感じられないという意見もあった。

元に戻してほしい、時間とお金の無駄遣い、良い改良ではないという全体的に否定的な意見も見られた。もしも回答者が社会実験またはラウンドアバウトの意味や目的などをよく理解していれば、意見の転換の可能性も考えられる。また、社会実験を工事と勘違いしている意見もあった。これらについては、周知不足のためこのような誤解が生じたことも考えられる。

環道中心部については植栽が前方車両の視認の障害となる、夜間照明(LED)の設置が必要という意見があった。入口の改良については、排水性の良いスリップしにくい路面に変更してほしいという意見が見られ、それは速度を抑制する方法として参考にできると考えられる。

以下は各項目を流入部別、全体的印象別に集計し集計したものである。

図-5.28より、全体的に見ると、各流入部はデバイスとルールやマナーについて多くの意見を述べている。特にE流入部のルールやマナーに関する意見は30%近く見られた。またN流入部とS流入部は幾何構造改良に関する意見がE流入部に比べ多くなっている。特にN流入部は桜並木一車線化についての意見の割合が比較的高かった。

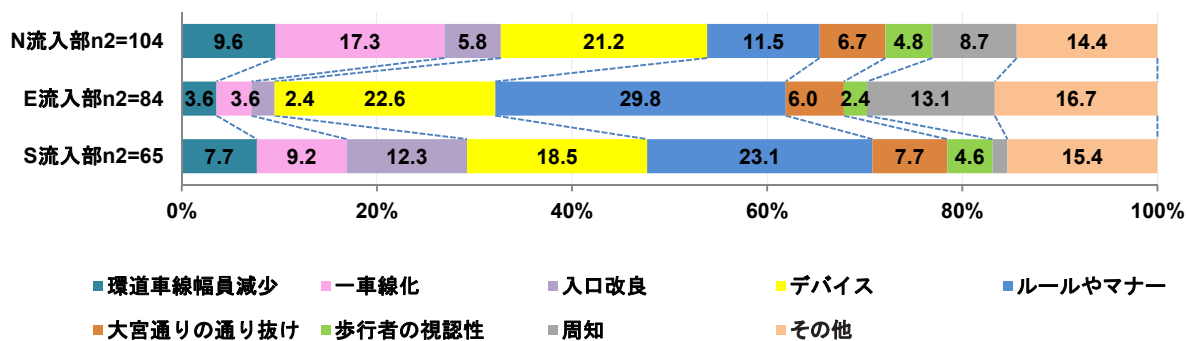


図-5.28 流入部別の意見割合

図-5.29より、全体的に否定的な印象を持つ回答者の約4割の意見は、幾何構造に関する意見である。一方、肯定的な印象を持つ回答者の4割程は、走行ルールや交通マナーについての意見である。利用者からはルールやマナーを確実に守れば、より良い交差点になるという意識があることがうかがえる。

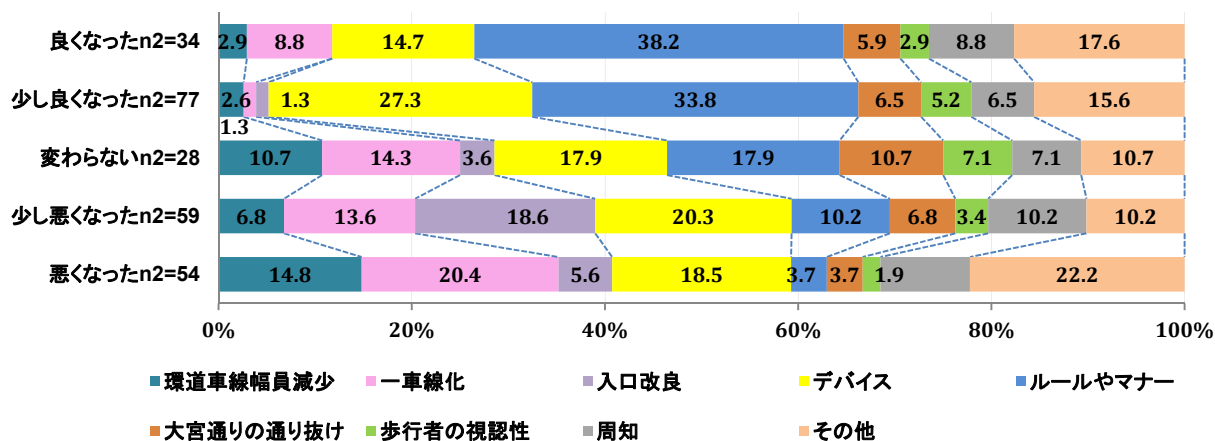


図-5.29 印象別の意見割合

5.4. アンケート調査結果のまとめ

5.4.1. 単純集計とクロス集計の結果

- 肯定的な評価をした人が大多数を占めている。
- 年齢が上がるにつれて、ラウンドアバウトに対する印象が良くなる傾向がある。
- 東野自治区の住民には、比較的否定的な意見を持つ人が多い。
- 徒歩と大型車は、少数ではあるが悪い印象持つ回答が認められる。
- 全体の印象を決める要因に、通行のしやすさが深くかかわっていると考えられる。

5.4.2. 自由回答の結果

- 大型車の回答者は、道路の安全性よりも利便性を重視している傾向がある。
- 今後、歩行者からの視点の意見を多く収集する必要がある。
- バリケードやゼブラなど社会実験中の一時的な対策に対し、本改良による構造上の整備が望まれる。
- 走行ルールや交通マナーについての注意喚起や有効な対策が必要である。
- ラウンドアバウトが利用者に受け入れられるために、適切な周知の徹底が必要である。

6. おわりに

前章までに示したように、車両挙動分析による客観的評価、およびアンケート調査による主観的評価のいずれにおいても大きな効果を上げていることが認められたことや、社会実験期間中に実施された地元住民代表者との意見交換会で寄せられた要望を受けて、社会実験期間終了後も、当該交差点はほぼ社会実験中と同様の状態で運用することとなった。また、今回の実験結果を受けて、SW、W流入部停止線位置を環道入口部に変更、S流入部停止線位置を下流に移設、流入部法定外看板では「前方優先」を「右方優先」に表示変更することとなった(図-6.1)。

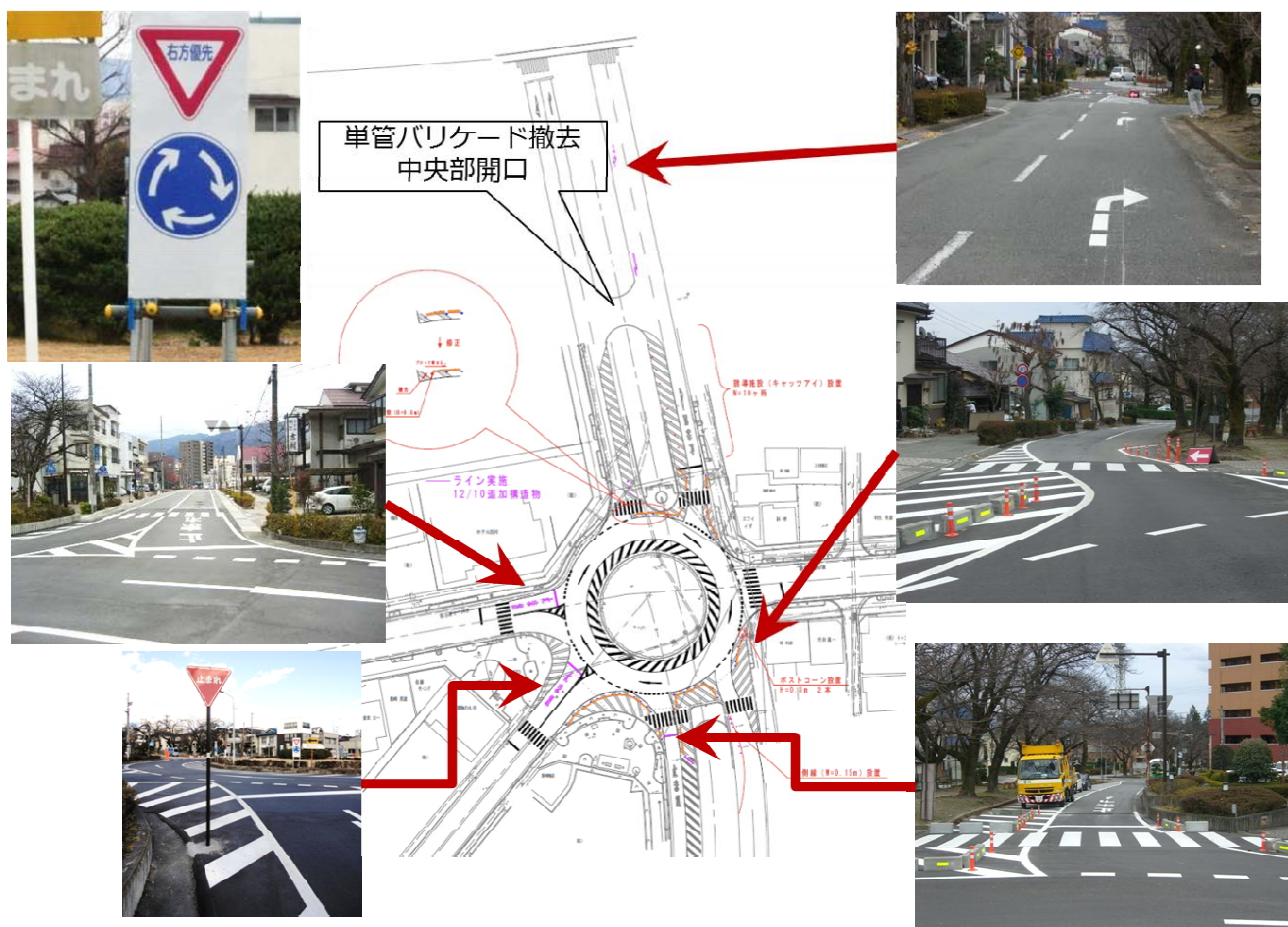


図-6.1 社会実験後の対応箇所

本社会実験は、日本で初めての実道での本格的ラウンドアバウトの社会実験であったが、地元住民や関係機関など、地域社会と緊密な連携協力体制をとることによってこれを実現することができた。これもひとえに、地域住民の街づくり・安全性向上への積極的な取り組みや、ラウンドアバウトへの正しい理解と建設的な意見があったからこそ実現したものである。

今回の社会実験では、大多数の利用者から好評価を得ることができただけでなく、最新の技術的知見に基づく設計により、ラウンドアバウトが安全に機能を発揮することを実証することができた。同時に、横断歩道や停止線の位置など、実道で本格的ラウンドアバウトを導入するに際しての留意事項について

も明らかとなった。今回得られた各種実証データとさまざまな経験を足掛かりとして、今後日本の適所においてラウンドアバウトの実用展開が進むことが期待される。

ラウンドアバウトは、適切な場所に適切な設計で導入することにより、安全で円滑という性能を発揮することが大いに期待できる。また災害などによる停電時に信号機はダウンすることがあっても、ラウンドアバウトであれば自律的に安全に機能する。今回の実験が、これらの特徴を活かした適切な箇所への導入検討に際して、一助となれば幸いである。

参考文献

鈴木一史・中村英樹：交通流解析のためのビデオ画像処理システムTrafficAnalyzerの開発と性能検証, 土木学会論文集D, Vol.62, No.3, pp.276-287, 2006.

中村英樹・大口 敬・馬淵太樹・吉岡慶祐：日本におけるラウンドアバウトの計画・設計ガイドの検討, 交通工学, Vol.44, No.3, pp.24-33, 2009.

Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): HBS, Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, pp.7-42, 2001.

NCHRP (National Cooperative Highway Research Program) : NCHRP Report 572 Roundabouts in the United States, 2007.

付録

付録A 対象交差点交通状況

以下に、社会実験対象交差点の6:30～18:30の方向別12時間OD交通量を示す。

表-A.1 12時間OD 9/29(水) 小型車

	N	E	S	SW	W	Ototal
N		175	779	704	129	1787
E	119		137	991	514	1761
S	593	92		179	631	1495
SW	900	674	115		46	1735
W	310	583	287	15		1195
Dtotal	1922	1524	1318	1889	1320	7973

表-A.2 12時間OD 9/29(水) 大型車

	N	E	S	SW	W	Ototal
N		0	7	2	4	13
E	6		3	73	3	85
S	7	4		2	1	14
SW	14	71	2		1	91
W	2	6	0	0		8
Dtotal	29	81	12	80	9	211

表-A.3 12時間OD 9/29(水) 二輪車

	N	E	S	SW	W	Ototal
N		4	13	19	12	41
E	10		5	26	53	86
S	6	6		4	31	42
SW	17	12	2		9	31
W	13	40	10	1		57
Dtotal	47	62	30	51	113	257

表-A.4 12時間OD 11/10(水) 小型車

	N	E	S	SW	W	Ototal
N		148	726	760	177	1811
E	145		131	980	539	1795
S	564	156		148	582	1450
SW	846	753	88		49	1736
W	427	580	380	22		1409
Dtotal	1982	1637	1325	1910	1347	8201

表-A.5 12時間OD 11/10(水) 大型車

	N	E	S	SW	W	Ototal
N		0	0	2	0	2
E	1		2	34	6	43
S	0	0		2	1	3
SW	5	32	1		1	39
W	1	3	0	0		4
Dtotal	7	35	3	38	8	91

表-A.6 12時間OD 11/10(水) 二輪車

	N	E	S	SW	W	Ototal
N		4	14	10	4	32
E	1		5	6	34	45
S	10	3		1	14	29
SW	5	7	0		1	13
W	17	28	8	4		56
Dtotal	29	46	27	20	53	175

表-A.7 12時間OD 12/1(水) 小型車

	N	E	S	SW	W	Ototal
N		171	814	804	206	1995
E	116		210	968	530	1824
S	602	111		237	680	1630
SW	877	936	92		34	1939
W	364	635	305	15		1319
Dtotal	1959	1853	1421	2024	1450	8843

表-A.8 12時間OD 12/1(水) 大型車

	N	E	S	SW	W	Ototal
N		0	0	4	0	4
E	0		0	40	6	46
S	0	0		0	0	0
SW	4	32	0		1	37
W	1	5	1	1		8
Dtotal	5	37	1	45	7	95

表-A.9 12時間OD 12/1(水) 二輪車

	N	E	S	SW	W	Ototal
N		6	20	26	9	61
E	5		8	4	41	58
S	13	3		3	16	35
SW	11	10	2		2	25
W	8	52	6	0		66
Dtotal	37	71	36	33	68	245

表-A.10に、各流出入部の横断歩道を通過した歩行者について、11/10(水)の6:30～18:30の12時間交通量を示す。

表-A.10 12時間OD 11/10(水) 歩行者

N	E	S	SW	W
187	193	118	187	209

付録B ビデオ調査方法

表-B.1に示す調査機材を使用して交通状況をビデオ撮影する。

表B-1 調査機材別台数

調査機材	台数	備考
ビューポール(写真-B.1)	10	吾妻町交差点周辺の照明柱に設置
全方位カメラ(写真-B.3)	1	中央島中心に設置
通常のビデオカメラと三脚(写真-B.2)	4	<ul style="list-style-type: none"> ・藤忠コーポ6F通路(1台) ・ホテル吉村2F角部屋(3台)
計	15	—



写真-B.1 ビューポール



写真-B.2 通常のビデオカメラ

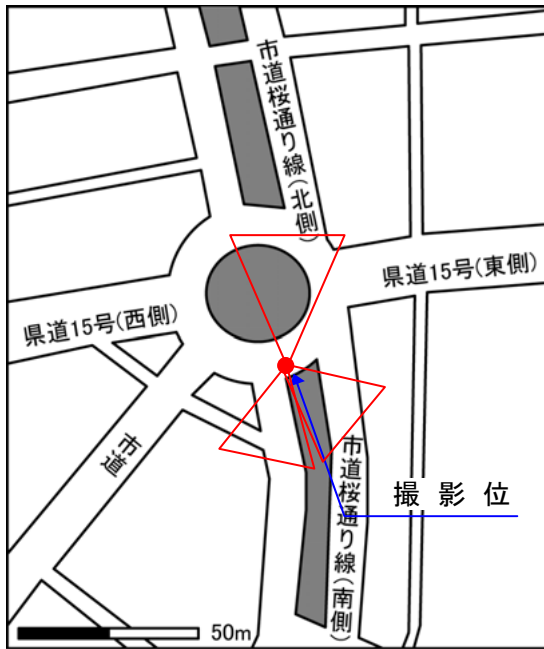


写真-B.3 全方位カメラ



図-B.1 ビューポールカメラアングル①

〈撮影位置〉



〈撮影状況〉



〈撮影アングル〉

北流入部



南流入部

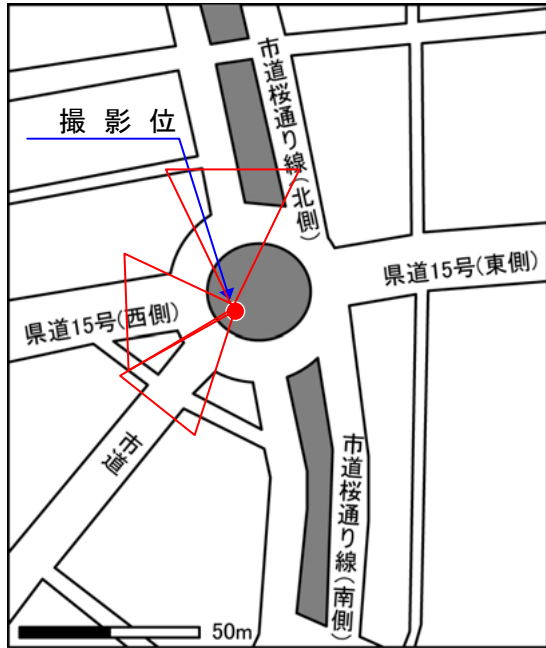


南流出部



図-B.2 ビューポールカメラアングル②

〈撮影位置〉



〈撮影状況〉



〈撮影アングル〉

南西流出入部



西流出入部

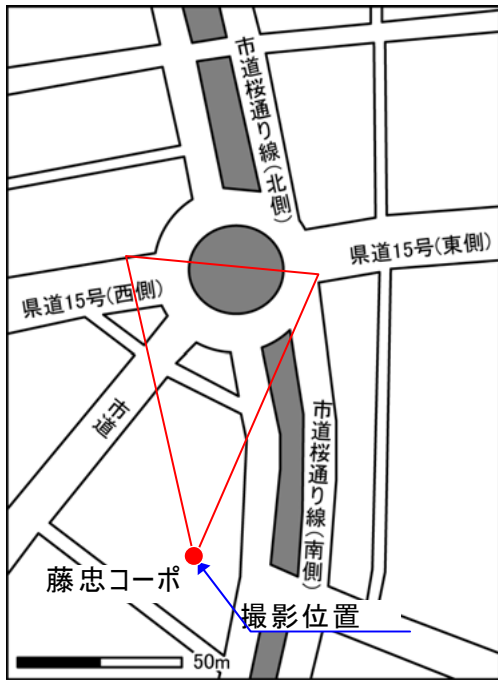


北流出部



図-B.3 ビューポールカメラアングル③

〈撮影位置〉



〈撮影場所〉

マンション(藤忠コーポ)6F



○ : カメラ設置位置

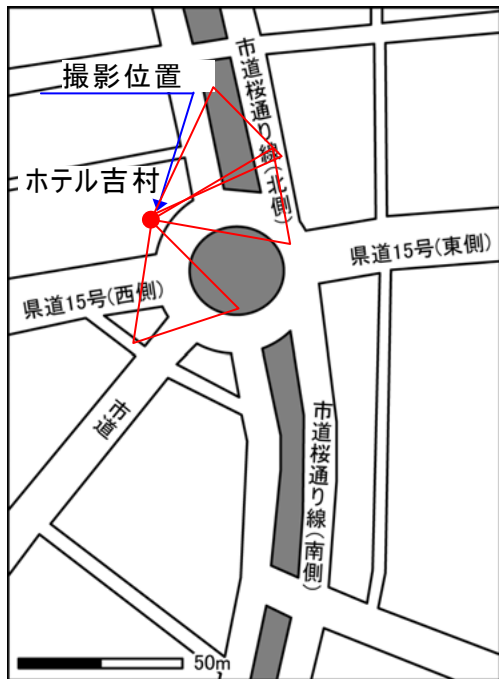
〈撮影アングル〉

南流入部



図-B.4 ビューポールカメラアングル④

〈撮影位置〉



〈撮影状況〉



ホテル吉村 2F の窓から撮影

○ : カメラ設置位置

〈撮影アングル〉

環道(西側)



北流入部



図-B.5 ビューポールカメラアングル⑤



写真-B.4 全方位カメラ設置位置



写真-B.5 全方位カメラ撮影画像

非売品

安全でエコなラウンドアバウトの実用展開に関する研究(Ⅱ)
報告書

発行日 平成 23 年 3 月

発行所 財団法人 国際交通安全学会

東京都中央区八重洲 2-6-20 〒104-0028

電話/03(3273)7884 FAX/03(3272)7054

許可なく転載を禁じます。



財国際交通安全学会

International Association of Traffic and Safety Sciences